



PPPTK BOE
M A L A N G

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BERBASIS KOMPETENSI

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

**Melepas Kepala Silinder,
Menilai Komponen-Komponennya
serta Merakit Kepala Silinder
OTO.SM02.003.01**



KATA PENGANTAR

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul **"Melepas Kepala Silinder, Menilai Komponen- Komponennya serta Merakit Kepala Silinder"**.

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Malang, Februari 2018
Kepala PPPPTK BOE Malang

Dr. Sumarno
NIP. 195909131985031001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT.....	4
A. Acuan Standar Kompetensi Kerja	4
B. Silabus Diklat Berbasis Kompetensi	9
LAMPIRAN.....	20
1. BUKU INFORMASI	
2. BUKU KERJA	
3. BUKU PENILAIAN	

ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT

A. Acuan Standar Kompetensi Kerja

Materi modul pelatihan ini mengacu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja Sub sektor Teknik Sepeda Motor dengan uraian sebagai berikut:

KODE UNIT : OTO.SM02.003.01

JUDUL UNIT : Melepas kepala silinder, menilai komponen- komponennya serta merakit kepala silinder

DESKRIPSI UNIT: Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk melepas dan merakit berikut memeriksa kepala silinder, memeriksa toleransi, serta menilai dan menentukan tindakan perbaikan pada kepala silinder untuk *engine* 2 langkah dan 4 langkah, yang diperlukan sebagai bagian dari prosedur kerja untuk sepeda motor hingga ukuran 250 cc.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melepas dan merakit kepala silinder	<p>1.1. Kepala silinder dilepas dan dirakit tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.</p> <p>1.2. Kepala silinder dilepas dan dirakit dengan menggunakan alat yang sesuai dengan prosedur/urutan pengerjaan yang telah ditetapkan oleh pabrik.</p> <p>1.3. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.</p> <p>1.4. Bagian komponen dibersihkan untuk persiapan penilaian.</p> <p>1.5. Seluruh kegiatan pembongkaran/pembersihan dilakukan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan</p>

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
<p>2. Memeriksa/mengukur/ menguji kepala silinder dan komponen untuk menentukan prosedur perbaikan</p>	<p>2.1 Pemeriksaan/pengukuran/pengujian dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.</p> <p>2.2 Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.</p> <p>2.3 Komponen kepala silinder diukur dan dibandingkan dengan spesifikasi dan toleransi yang telah ditentukan oleh pabrik.</p> <p>2.4 Kepala silinder dinilai berdasarkan hasil pengukuran, pengujian, dan pemeriksaan.</p> <p>2.5 Persyaratan perbaikan diidentifikasi dan dilaporkan berdasarkan prosedur yang telah ditentukan oleh perusahaan.</p> <p>2.6 Data yang tepat dilengkapi sesuai dengan hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian.</p> <p>2.7 Seluruh kegiatan pemeriksaan/pengukuran/pengujian dilakukan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan.</p>
<p>3 Menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi</p>	<p>3.1 Toleransi diperiksa tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.</p> <p>3.2 Elemen kompetensi ini dilakukan dengan menggunakan prosedur dan peralatan industri yang telah ditetapkan.</p> <p>3.3 Toleransi yang benar diperoleh dengan menggunakan spesifikasi kendaraan/komponen pabrik yang sesuai.</p> <p>3.4 Tugas-tugas dilakukan untuk memenuhi panduan industri yang ditetapkan kegiatan pemeriksaan/pengukuran/pengujian dilakukan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan.</p>

Batasan Variabel

1. Batasan konteks:

Standar kompetensi ini digunakan untuk Jasa pelayanan pemeliharaan dan perbaikan bidang perbengkelan.

2. Sumber informasi/dokumen dapat termasuk:

- 2.1. Spesifikasi pabrik untuk komponen/produk.
- 2.2. SOP (*Standard Operation Procedures*) perusahaan.
- 2.3. Kebutuhan pelanggan.
- 2.4. Kode area tempat kerja

3. Pelaksanaan K3L harus memenuhi:

- 3.1. Undang-undang tentang K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan).
- 3.2. Penghargaan di bidang industri.

4. Peralatan-peralatan dapat termasuk:

Peralatan tangan/*hand tools*, peralatan tenaga/*power tools*, peralatan khusus/*special tools*, peralatan ukur, alat uji, peralatan pembersih, pembersih bagian *engine*, perlengkapan pembersih kimia, peralatan uji keretakan, dan peralatan uji tekanan.

5. Kegiatan:

Kegiatan harus dilakukan pada kondisi kerja normal dan harus meliputi:

- 5.1 Pembersihan, pengukuran terhadap spesifikasi, berbagai macam pengujian (seperti tes keretakan dan tekanan), pemeriksaan secara visual, perbandingan dengan yang baru, perbandingan terhadap spesifikasi.
- 5.2 Prosedur pengujian toleransi.

6. Persyaratan khusus:

Berbagai tipe kepala silinder dan komponen kepala silinder (termasuk : pengunci katup, katup, *bushing*, roda gigi *timing*, dan lain-lain).

7. Variabel lain dapat termasuk :

Sistem/komponen (seperti: sistem pemindah daya, sistem pendinginan, sistem bahan bakar, sistem gas buang, sistem pelumasan, dan lain-lain).

Panduan Penilaian

1. Pengetahuan dan keterampilan dasar dapat dinilai melalui pekerjaan dan tidak melalui pekerjaan.
2. Penilaian keterampilan dapat dilakukan setelah periode pelatihan yang diawasi dan pengalaman melakukan sendiri pada tipe yang sama. Jika kondisi tempat kerja tidak memungkinkan, maka penilaian dapat dilakukan melalui simulasi.
3. Hasil yang telah ditentukan harus dapat tercapai tanpa pengawasan langsung.
4. Kompetensi harus dinilai sesuai dengan konteks kualifikasi yang sedang diperhatikan.
5. Aspek-aspek penting :
Kompetensi penting diamati secara menyeluruh agar mampu menerapkan kompetensi pada keadaan yang berubah-ubah dan merespon situasi yang berbeda pada beberapa aspek-aspek berikut:
 - 5.1. Penilaian kondisi yang tepat terhadap kepala silinder yang dibongkar.
 - 5.1. Penentuan tindakan perbaikan yang tepat.
 - 5.3. Penilaian unit ini sesudah kompetensi yang dilakukan pada unit melakukan Teknik Pematrian
6. Pengetahuan dasar:
 - 6.1 Metode dan prosedur pembongkaran.
 - 6.2 Metode dan bahan-bahan pembersih.
 - 6.3 Metode perbaikan.
 - 6.4 Prosedur pengukuran dan pengujian.
 - 6.5 Informasi teknik yang sesuai untuk bahan perbandingan.
 - 6.6 Persyaratan keamanan perlengkapan kerja.
 - 6.7 Persyaratan keselamatan diri.
 - 6.8 Kebijakan perusahaan.
 - 6.9 Teknik penanganan manual.
 - 6.10 Prinsip kerja engine.
 - 6.11 Konstruksi dan operasi/kerja kepala silinder yang sesuai penggunaannya.

7. Penilaian praktek:

- 7.1 Mengakses, memahami, dan menerapkan informasi teknik.
- 7.2 Menggunakan prosedur membongkar
- 7.3 Menggunakan teknik pengujian
- 7.4 Menggunakan peralatan dan perlengkapan yang sesuai
- 7.5 Menyimpan/memelihara catatan/data pelanggan/perusahaan
- 7.6 Menggunakan alat ukur
- 7.7 Menggunakan teknik penanganan manual
- 7.8 Memeriksa dan membandingkan berbagai komponen spesifikasi terbaru
- 7.9 Menentukan tindakan perbaikan yang paling tepat

KOMPETENSI KUNCI :

NO	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1.	Mengumpulkan, mengorganisir dan menganalisa informasi	1
2.	Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi	1
3.	Merencanakan dan mengorganisir aktivitas-aktivitas	2
4.	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	1
5	Menggunakan ide dan teknik matematika	1
6.	Memecahkan masalah	1
7	Menggunakan teknologi	2

B. Silabus Diklat Berbasis Kompetensi

Judul Unit Kompetensi : Melepas kepala silinder, menilai komponen dan merakit kepala silinder

Kode Unit Kompetensi : OTO.SM02.003.01

Deskripsi Unit Kompetensi : Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk melepas dan merakit berikut memeriksa kepala silinder, memeriksa toleransi, serta menilai dan menentukan tindakan perbaikan pada kepala silinder untuk *engine* 2 langkah dan 4 langkah, yang diperlukan sebagai bagian dari prosedur kerja untuk sepeda motor hingga ukuran 250 cc0 cc.

Perkiraan Waktu Pelatihan : 20 JP @ 45 Menit

Tabel Silabus Unit Kompetensi :

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
1. Melepas dan merakit kepala silinder	1.1 Kepala silinder dilepas dan dirakit tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.	1.1.1.Dapat menjelaskan cara melepas dan merakit kepala silinder engine 2T dan 4T 1.1.2.Mampu melepas dan merakit kepala silinder engine 2T dan 4T 1.1.3.Harus cermat, teliti dan taat azas	<ul style="list-style-type: none"> Konstruksi, cara kerja dan macam jenis kepala silinder Prosedur melepas dan merakit kepala silinder 4T dan 2T 	Melepas dan merakit kepala silinder engine 2T dan 4T berikut komponennya	Bekerja taat azas dengan memperhatikan K3L dan sesuai SOP	14	6

	1.2 Kepala silinder dilepas dan dirakit dengan menggunakan alat yang sesuai dengan prosedur/urutan pengerjaan yang telah ditetapkan oleh pabrik.	1.2.1 Dapat menjelaskan cara melepas dan merakit kepala silinder menggunakan peralatan sesuai dengan prosedur 1.2.2 Mampu menggunakan peralatan yang sesuai dengan peruntukannya 1.2.3 Harus Cermat, teliti dan taat azas	Peralatan pelepasan, pemeriksaan, pengujian, pengukuran dan perakitan kepala silinder engine 2T dan 4T	Menggunakan peralatan pelepasan, pemeriksaan, pengujian, pengukuran dan perakitan kepala silinder engine 2T dan 4T	Bekerja taat azas dengan memperhatikan K3L dan sesuai SOP		
	1.3 Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.	1.3.1 Dapat menjelaskan cara mengakses informasi spesifikasi pabrik 1.3.2 Mampu mengakses data spesifikasi kepala silinder 1.3.3 Harus benar dalam mengakses informasi dan memahami	Cara mengakses informasi dari manual book / spesifikasi pabrik	Mengakses manual book/spesifikasi sepeda motor	Informasi diakses secara benar dari buku manual		

	1.4 Bagian komponen dibersihkan untuk persiapan penilaian.	<p>1.4.1 Dapat menjelaskan cara membersihkan dan mempersiapkan pengujian kepala silinder dan komponennya</p> <p>1.4.2 Mampu membersihkan dan mempersiapkan pengujian kepala silinder dan komponennya</p> <p>1.4.3 Harus cermat, teliti dan taat azas</p>	Prosedur pembersihan kepala silinder engine 2T dan 4T	Pelaksanaan pembersihan kepala silinder engine 2T dan 4T	Bekerja taat azas dengan memperhatikan K3L		
	1.5 Seluruh kegiatan pembongkaran/pembersihan dilakukan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan	1.5.1. Dapat menjelaskan cara melakukan kegiatan pembongkaran dan pembersihan berdasarkan SOP, peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan	SOP, Peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan	SOP, Peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan	Cermat, teliti dan taat azas		

		<p>1.5.2. Mampu melakukan pembongkaran dan pembersihan berdasarkan SOP, peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan</p> <p>1.5.3. Harus cermat, teliti dan taat azas</p>					
2. Memeriksa/mengukur/ menguji kepala silinder dan komponen untuk menentukan prosedur perbaikan	2.1 Pemeriksaan/pengukuran/pengujian dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.	<p>2.1.1 Dapat menjelaskan cara pemeriksaan/pengukuran dan pengujian kepala silinder dan komponennya</p> <p>2.1.2 Mampu melaksanakan pemeriksaan/pengukuran dan pengujian kepala silinder</p>	Prosedur pemeriksaan/pengukuran /pengujian kepala silinder engine 2T dan 4T	Pemeriksaan /pengukuran dan pengujian kepala silinder dan komponennya	Bekerja taat azas dengan memperhatikan K3L dan sesuai SOP		

		dan komponennya 2.1.3 Harus cermat, teliti dan tata azas					
	2.2 Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.	2.2.1 Dapat memahami cara mengakses informasi spesifikasi pabrik 2.2.2 Mampu mengakses informasi dari spesifikasi pabrik 2.2.3 Harus cermat, teliti dan taat azas	Manual book / spesifikasi pabrik Cara mengakses informasi	Manual book / spesifikasi pabrik	Cermat, teliti dan taat azas		
	2.3 Komponen kepala silinder diukur dan dibandingkan dengan spesifikasi dan toleransi yang telah ditentukan oleh pabrik	2.3.1 Dapat menjelaskan cara membandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi dan toleransi pabrik 2.3.2 Mampu membandingkan data hasil pemeriksaan dan	Cara membandingkan data hasil pengukuran dengan buku spesifikasi	Membandingkan data hasil pemeriksaan dan pengukuran dengan spesifikasi buku manual	Bekerja taat azas		

		pengukuran dengan spesifikasi buku manual 2.3.3 Harus cermat, teliti dan taat azas					
	2.4 Kepala silinder dinilai berdasarkan hasil pengukuran, pengujian, dan pemeriksaan.	2.4.1 Dapat menjelaskan cara menilai hasil pengukuran, pengujian dan pemeriksaan 2.4.2 Mampu menilai hasil pemeriksaan pengujian dan pengukuran 2.4.3 Harus cermat, teliti dan taat azas	Prosedur cara penetapan hasil pengukuran, pengujian, dan pemeriksaan	Menilai hasil pemeriksaan pengujian dan pengukuran	Bekerja taat azas dengan memperhatikan K3L dan sesuai SOP		
	2.5 Persyaratan perbaikan diidentifikasi dan dilaporkan berdasarkan prosedur yang telah ditentukan oleh perusahaan	2.5.1 Dapat menjelaskan cara mengidentifikasi dan melaporkan persyaratan perbaikan 2.5.2 Mampu membuat laporan hasil	Prosedur cara membuat laporan hasil identifikasi	Pembuatan laporan hasil identifikasi	Bekerja dengan cermat dan teliti		

		identifikasi berdasarkan prosedur yang telah ditetapkan 2.5.3 Harus cermat, teliti dan taat azas					
	2.6 Data yang tepat dilengkapi sesuai dengan hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian.	2.6.1 Dapat menjelaskan cara melengkapi data hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian 2.6.2.Mampu melengkapi data hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian 2.6.3 Harus cermat teliti dan taat azas	Prosedur cara melengkapi data hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian	Melengkapi data hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian	Bekerja dengan cermat dan teliti		
	2.7 Seluruh kegiatan pemeriksaan/pengukuran/pengujian dilakukan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan	2.7.1 Dapat menjelaskan cara melakukan kegiatan pemeriksaan/pengukuran/pengujian berdasarkan	SOP, Peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan	SOP, Peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan	Cermat, teliti dan taat azas		

	Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan	<p>2.7.2 SOP, peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan Mampu melakukan pemeriksaan/pengukuran/pengujian berdasarkan SOP, peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan</p> <p>2.7.3 Harus cermat, teliti dan taat azas</p>					
3. Menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi	3.1 Toleransi diperiksa tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya	<p>3.1.1 Dapat memeriksa toleransi tanpa menyebabkan kerusakan komponen atau sistem lainnya</p> <p>3.1.2 Mampu memeriksa toleransi tanpa menyebabkan kerusakan komponen atau sistem lainnya</p> <p>3.1.3 Harus cermat, teliti dan taat azas</p>	Prosedur cara memeriksa toleransi yang diijinkan hasil pemeriksaan	Menentukan batas toleransi pemeriksaan	Bekerja taat azas dengan memperhatikan SOP		

	3.2 Elemen kompetensi ini dilakukan dengan menggunakan prosedur dan peralatan industri yang telah ditetapkan.	<p>3.2.1 Dapat menjelaskan cara melakukan penggunaan prosedur dan peralatan industri yang telah ditetapkan</p> <p>3.2.2 Mampu melakukan penggunaan prosedur dan peralatan industri yang telah ditetapkan.</p> <p>3.2.3 Harus cermat, teliti dan taat azas</p>	Prosedur cara melakukan penggunaan prosedur dan peralatan industri	Menerapkan cara melakukan penggunaan prosedur dan peralatan industri	Bekerja taat azas dengan memperhatikan K3L dan sesuai SOP		
	3.3 Toleransi yang benar diperoleh dengan menggunakan spesifikasi kendaraan/komponen pabrik yang sesuai.	<p>3.3.1 Dapat menjelaskan cara memperoleh toleransi menggunakan spesifikasi kendaraan/komponen pabrik yang sesuai.</p> <p>3.3.2 Mampu menggunakan spesifikasi pabrik untuk</p>	Prosedur cara menggunakan spesifikasi pabrik untuk menetapkan batas toleransi	Menetapkan batas toleransi menggunakan spesifikasi pabrik	Bekerja secara cermat dan teliti		

		menetapkan batas toleransi 3.3.3 Harus cermat, teliti dan taat azas					
	3.4 Tugas-tugas dilakukan untuk memenuhi panduan industri yang ditetapkan dilakukan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), peraturan K3L pemeriksaan/pengukuran/pengujian(Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan.	3.4.1 Dapat menjelaskan cara melakukan tugas tugas pemeriksaan/pe ngukuran/peng ujian untuk memenuhi panduan industri yang ditetapkan dilakukan berdasarkan SOP dan peraturan K3L, pemeriksaan/pe ngukuran/peng ujian prosedur/kebija kan perusahaan 3.4.2 Mampu melakukan tugas tugas pemeriksaan/pe ngukuran/peng ujian untuk memenuhi panduan industri yang	Prosedur cara memenuhi tugas tugas berdasarkan panduan industri sesuai SOP dan K3L dan kebijakan perusahaan	Memenuhi tugas tugas berdasarkan panduan industri sesuai SOP dan K3L dan kebijakan perusahaan	Bekerja secara cermat dan teliti		

		<p>ditetapkan dilakukan berdasarkan SOP dan peraturan K3L, pemeriksaan/pe ngukuran/peng ujian prosedur/kebija kan perusahaan</p> <p>3.4.3 Harus cermat, teliti dan taat azas</p>					

LAMPIRAN

1. BUKU INFORMASI
2. BUKU KERJA
3. BUKU PENILAIAN

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU INFORMASI

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

**Melepas Kepala Silinder,
Menilai Komponen-Komponennya
serta Merakit Kepala Silinder
OTO.SM02.003.01**



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	3
A. Tujuan Umum.....	3
B. Tujuan Khusus.....	3
BAB II MELEPAS KEPALA SILINDER, MENILAI KOMPONEN-KOMPONENNYA SERTA MERAKIT KEPALA SILINDER.....	4
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder.....	4
B. Ketrampilan yang diperlukan dalam melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder.....	34
C. Sikap kerja yang diperlukan dalam melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder.....	44
BAB III MEMERIKSA, MENGUJI DAN MENGUKUR KEPALA SILINDER,.....	45
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam memeriksa, menguji dan mengukur kepala silinder	45
B. Ketrampilan yang dibutuhkan dalam memeriksa, menguji dan mengukur kepala silinder dan komponennya	51
C. Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder dan komponennya	56
BAB IV METODE YANG TEPAT UNTUK MEMERIKSA TOLERANSI	57
A. Pengetahuan yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur, dan menguji kepala silinder dan komponennya	57
B. Ketrampilan yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder dan komponennya	58
C. Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder dan komponennya	59
DAFTAR PUSTAKA	60
A. Buku Referensi.....	60
DAFTAR ALAT DAN BAHAN	61
A. Daftar Peralatan/Mesin	61
B. Daftar Bahan	61
DAFTAR PENYUSUN	62

BAB I PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder ini guna memfasilitasi peserta sehingga pada akhir diklat diharapkan memiliki kemampuan dalam :

- Melepas dan merakit kepala silinder
- Memeriksa/mengukur/ menguji kepala silinder dan komponen untuk menentukan prosedur perbaikan
- Menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi

BAB II

MELEPAS KEPALA SILINDER, MENILAI KOMPONEN-KOMPONENNYA SERTA MERAKIT KEPALA SILINDER

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder

1. Kepala Silinder Sepeda Motor

a. Fungsi :

Kepala silinder berfungsi sebagai :

- 1) Penutup blok silinder dan sebagai ruang bakar
- 2) Dudukan dari katup-katup, busi, poros kam, saluran gas masuk dan keluar, saluran air pendinginan dan pelumasan.



Gambar 2.1. Kepala Silinder Engine 4T dan 2T

b. Konstruksi Kepala Silinder

Kepala silinder mendapat pembebanan tekanan dan temperatur tinggi akibat dari hasil pembakaran bahan bakar di dalam silinder motor. Untuk menahan tekanan hasil pembakaran dan panas yang timbul, maka kepala silinder harus kuat, keras dan tahan panas.

Umumnya bahan kepala silinder engine sepeda motor adalah campuran aluminium / aluminium alloy

Keuntungan dan kerugian kepala silinder terbuat dari campuran aluminium / aluminium alloy adalah :

Keuntungan :

- 1) Dapat memindahkan panas dengan baik
- 2) Kecenderungan knocking berkurang
- 3) Ringan

Kerugian :

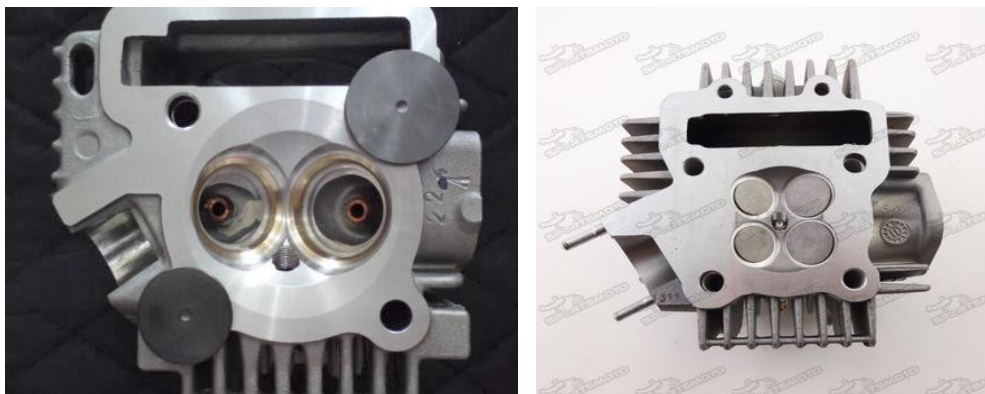
- 1) Pemuaian besar
- 2) Dudukan dan penghantar katup harus dibuat dari logam yang keras, untuk mengatasi keausan.



Gambar 2.2. Sepeda Motor dengan Kepala Silinder Alluminium

c. Bentuk Ruang Bakar

- 1) Bentuk ruang bakar motor bensin 4 langkah



Gambar 2.3. Bentuk Ruang Bakar Engine 4T

Untuk memenuhi tuntutan sebagai ruang bakar yang baik, maka diperlukan beberapa prasyarat, antara lain :

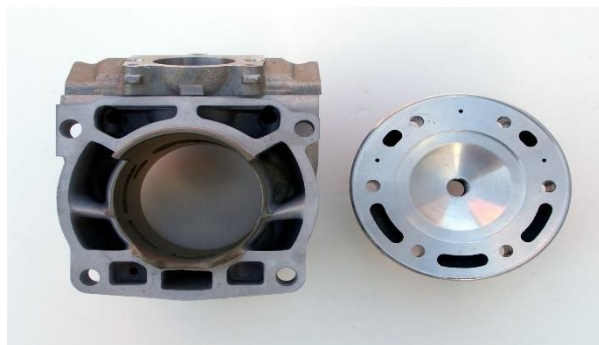
- a) Luas permukaan sekecil mungkin, untuk membatasi kerugian panas.
- b) Bentuk ruang bakar, sehingga terjadi olakan pada campuran gas selama kompresi (pembentukan campuran lebih baik).
- c) Tempat kedudukan busi sedekat mungkin pada pusat, sehingga waktu bakar pendek.
- d) Pemasukan/pembuangan gas melalui katup harus lancar, luas penampang katup harus besar.

Bentuk atap 2 katup sering digunakan pada sepeda motor karena bentuk ruang bakar yang baik dan memenuhi tuntutan/persyaratan sebuah ruang bakar, sedangkan untuk pemakaian bentuk atap dengan 4 katup jarang digunakan karena konstruksi silinder dan ruang bakar yang kecil, sehingga untuk penempatan 4 katup tidak memungkinkan, tetapi untuk penggunaan kendaraan masa kini yang memenuhi tuntutan tinggi bentuk ruang bakar jenis atap dengan 4 katup banyak digunakan karena efisiensi volumetris yang sangat baik.

d. Bentuk Ruang Bakar Motor Bensin 2 Langkah

Bentuk ruang bakar motor bensin 2 langkah sangat sederhana hanya merupakan tutup dari blok silinder dan tempat ruang bakar serta tempat busi, bentuknya cembung.

Disamping itu untuk motor 2 langkah dengan pendinginan air ada rongga air (water jacket) tempat peredaran air pendingin,

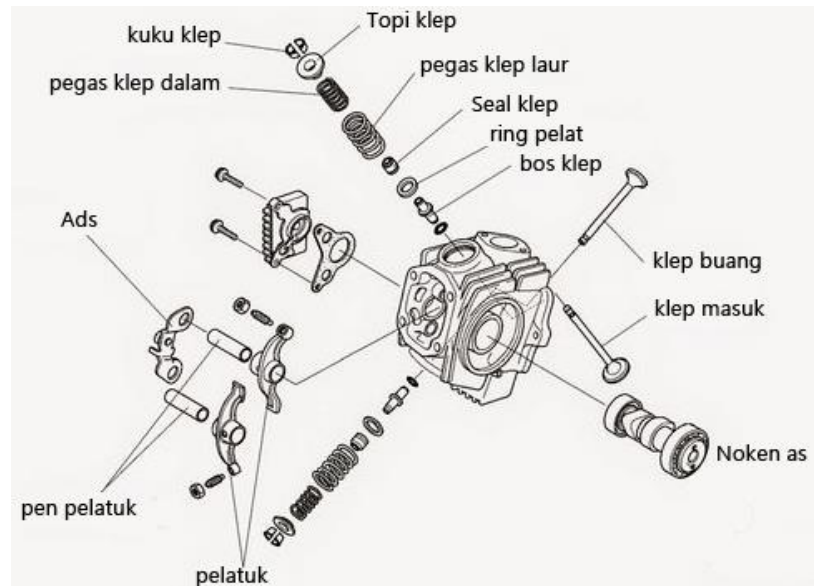


Gambar 2.4. Bentuk Ruang Bakar Engine 2T

2. Komponen Kepala Silinder

a. Katup dan Kelengkapannya (*Engine 4T*)

Katub katup adalah salah satu komponen mekanisme katup yang berfungsi membuka dan saluran, baik saluran masuk (disebut katup masuk) maupun saluran buang (disebut katup buang). Secara umum komponen katup seperti terlihat pada gambar di bawah:



Gambar 2.5. Komponen Katup

Keterangan nama bagian

- 1) *Valve spring retainer lock* / kuku klep / pengunci
komponen yang berfungsi mengunci/menahan ring penahan katup agar pegas katup dan katup tidak terlepas.
- 2) *Valve spring retainer* / topi klep / penahan
disebut juga ring penahan pegas katup berfungsi untuk menahan pegas katup.
- 3) *Seal klep*
Komponen yang berfungsi untuk mencegah agar oli tidak masuk keruang bakar melalui celah antara katup dengan penghantarnya
- 4) Ring pelat
Sebagai penghantar kedudukan pegas katup dengan kepala silinder
- 5) *Valve spring* atau pegas katup
berfungsi untuk mengembalikan kedudukan katup keposisi semula.

Pegas katup ada 2 jenis yakni tunggal dan ganda, pegas jenis ganda mempunyai keuntungan :

- a) Sebagai peredam getaran katup
- b) Sebagai pengaman agar ketika pegas katup patah maka katup tidak akan jatuh keruang bakar

6) Katup

Katup pada sepeda motor ada 2 macam yakni katup masuk (diameter kecil) dan katup buang (diameter besar), tetapi jumlah katup pada setiap ruang bakar ada yang berjumlah dua (2) dan empat (4).

Katup dibuat banyak mempunyai tujuan agar efisiensi volumetric pengisian campuran bahan bakar dan udara bisa berlangsung dengan baik serta pembuangan gas bekas bisa lebih sempurna

7) Poros Kam / *Camshaft* / Noken As

adalah komponen mekanisme katup yang terdiri dari beberapa tonjolan yang berfungsi sebagai penggerak katup baik secara langsung atau melalui *rocker arm* / pelatuk / penekan katup

8) Bos klep / *Valve Guide* / Penghantar Katup

Merupakan suatu bushing/bos yang berfungsi sebagai pengantar katup ketika katup bergerak, *bushing* katup dibuat dari bahan yang tahan aus. Konstruksi bushing katup ditanamkan pada kepala silinder dengan sistem pres

9) Dudukan Katup / *Valve seat*

Sebagai dudukan katup ketika katup bekerja, dudukan katup dibuat dari bahan yang tahan panas dan tahan aus, konstruksi dudukan katup juga ditanam dengan sistem pres, dudukan katup menjamin kerapatan dengan katup sewaktu terjadi proses tekanan kompresi dan proses pembakaran yang dilanjutkan dengan proses usaha

10) Komponen tambahan

Saluran oli dan air pendingin pada kepala silinder merupakan bagian penting untuk menjaga agar kerja engine tetap prima dengan mendukung terjadinya system pelumasan pada mekanisme katup dan proses pendinginan kepala silinder



Gambar 2.6. Saluran oli dan air pendingin pada kepala silinder

11) Lubang tempat Busi

Pada semua engine 2T maupun 4 T terdapat lubang busi, yang menjadi pembeda hanya terletak pada diameter lubang saja, diameter lubang busi engine 2T lebih besar dari lubang busi engine 4T. sehingga ini berimplikasi terhadap besar busi yang digunakan.

3. Prosedur pelepasan pemeriksaan dan perakitan kepala Siilinder

- Pelepasan kepala silinder harus dilakukan engine dalam keadaan dingin
- Sebelum melepas kepala silinder, lakukan dulu pelepasan rantai penggerak poros kam (engine 4T). Ingat bahwa tanda timing harus ditepatkan
- Jika engine menggunakan system pendinginan air, kuras terlebih dahulu air pendingin baik melalui lubang pembuang di radiator maupun pada selang air pendingin
- Lepas komponen yang melekat pada kepala silinder (Karburator, kabel injector, knalpot, dsb)

Modul Diklat Berbasis Kompetensi Sub-sektor Sepeda Motor	Kode Modul OTO.SM02.003.01
<p>e. Pembukaan dan pengencangan baut atau mur kepala silinder harus menyilang dan bertahap, jangan membuka satu mur atau baut secara langsung</p> <p>f. Letakkan kepala silinder dan komponen lain secara teratur pada tempat atau bak yang bersih</p> <p>g. Pembersihan komponen menggunakan bahan pembersih yang sesuai dan jaga kebersihan lingkungan</p> <p>h. Gunakan peralatan yang sesuai untuk membuka katup dan komponennya</p> <p>i. Pemeriksaan bisa dilakukan jika komponen sudah bersih</p> <p>j. Perakitan kepala silinder harus memperhatikan urutan pengencangan mur/baut serta menggunakan kunci moment, serta memperhatikan factor kebocoran (paking-paking)</p> <p>4. Keselamatan Kerja</p> <p>a. Penggunaan Peralatan</p> <p>Kecelakaan kerja bisa terjadi jika perkakas yang digunakan salah, rusak atau seadanya, atau jika perkakas yang benar digunakan secara ceroboh. Untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja maka ada beberapa hal yang harus dipatuhi yakni :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pastikan bahwa anda memilih jenis dan ukuran perkakas yang cocok untuk pekerjaan anda. 2) Periksa kondisi setiap perkakas sebelum digunakan. 3) Peliharalah alat-alat kerja dalam kondisi baik 4) Pastikan bahwa anda menggunakan setiap perkakas dengan benar. 5) Kembalikan perkakas pada tempatnya semula bila tidak digunakan lagi. 6) Jangan menambah panjang spanner dengan disambung pipa atau alat lain untuk meningkatkan tenaga ungkitan. 7) Jangan gunakan spanner atau perkakas lain yang terlumuri oli atau grease. 8) Jangan mengantongi obeng, pahat atau alat-alat yang runcing karena membahayakan bila anda terjatuh. 9) Gunakan kunci moment secara benar sesuai dengan spesifikasi 	
Melepas kepala silinder, menilai komponen serta merakit kepala silinder Buku Informasi - Versi 2018	Halaman: 10 dari 62

5. Peralatan pelepasan dan perakitan kepala silinder sepeda motor 2 tak dan 4 tak

Pada bengkel sepeda motor / otomotif berdasarkan cara penggunaannya, maka peralatan terbagi menjadi dua golongan besar yaitu alat tangan dan alat bertenaga (*hand tools and power tools*). Secara sederhana dapat di definisikan bahwa alat tangan (*hand tools*) berarti alat yang dalam penggunaannya hanya mengandalkan tenaga manusia, sedangkan alat bertenaga (*power tools*) penggerakannya menggunakan tenaga bantu dari angin atau listrik, misalnya mesin gerinda, impact driver, dll.

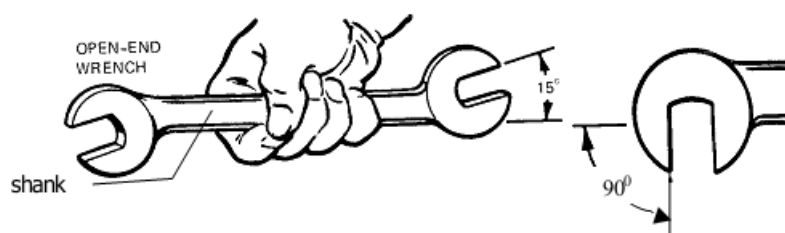
Pada pembahasan kali ini hanya di bahas peralatan yang di gunakan untuk melepas dan merakit kepala silinder sepeda motor 2 tak dan 4 tak antara lain.

a. Kunci Pas (*Open End Spanner*)

Kunci pas dibuat dari bahan baja tensil tinggi yaitu logam paduan Chrome Vanadium, kunci ini mempunyai tangkai (*shank*) dengan kepala di masing-masing ujung yang membuat sudut 15° terhadap tangkainya. Pada disain khusus terdapat kunci pas dengan arah rahang 90° dari tangkainya.

Digunakan untuk melepas baut atau mur yang sudah dikendorkan dengan kunci *socket* atau *ring*. Kunci pas dapat melepas baut dengan cepat. Kunci pas tidak boleh untuk mengencangkan atau mengendorkan baut yang belum kendur, karena dapat merusak kepala baut/mur, mengingat bidang sentuhnya hanya sedikit.

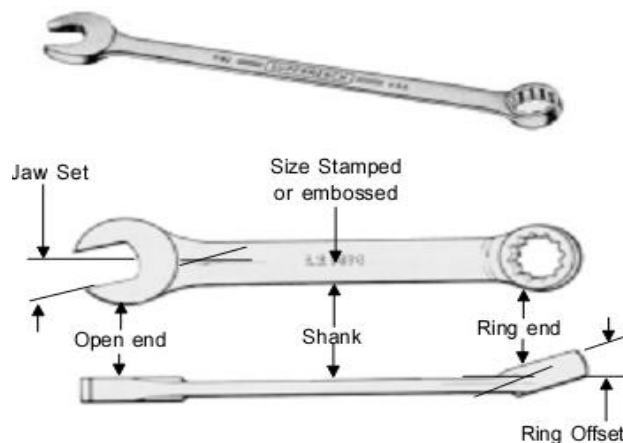
Dalam kenyataannya banyak para mekanik menggunakan kunci pas untuk membuka dan melepas baut/mur, hal ini dikarenakan adanya ketidak tahuan dalam pengoperasian kunci pas yang sesungguhnya.



Gambar 2.7. Kunci pas

b. Kunci Pas – Ring (*Combination Spanner*)

Dapat digunakan untuk mengencangkan atau mengendorkan baut/mur terutama pada bagian-bagian yang tidak terjangkau oleh kunci *socket*. Kunci pas ring cukup praktis, karena bagian ring, dapat untuk mengencangkan/mengendorkan sedangkan bagian pasnya bisa untuk melepas dengan cepat. Hati-hati mengencangkan baut/mur ukuran kecil, karena dapat menyebabkan baut patah.



Gambar 2.8. Kunci pas ring / kunci kombinasi

c. Kunci Ring (*Offset Ring Spanner*)

Sudut *offset* yang lazim adalah 45° , namun tidak selalu demikian. Sudut ini memungkinkan *spanner* dapat terpasang tepat pada mur/baut, dengan posisi yang sulit. dan jika menggunakan *spanner* yang jenisnya lebih pipih akan terjadi kurangnya ruang antara yang cukup.

Ujung persegi menutupi sudut mur/baut sepenuhnya, kemungkinan wrench untuk tergelincir sangat kecil. Ketika membuka bolt pada ruang terbatas, wrench dapat diangkat dan dimasukkan kembali.

Jangan menggunakan extension pada wrench untuk meningkatkan torque. Wrench tidak didesain untuk diberi extension karena tidak akan tahan dan dapat slip atau mengalami kerusakan yang dapat berakibat cedera. harus ditarik, hindari mendorong atau menekan. Jika harus ditekan, tekan dengan tangan terbuka.



Gambar 2.9. Kunci ring

d. Kunci T

Untuk mempercepat pembukaan mur/baut seringkali dipergunakan kunci T, kunci ini merupakan kunci sock segi enam yang diberi tangkai seperti huruf T. Kunci yang sering dipergunakan adalah kunci ukuran 10 mm, 12 mm, 14 mm dan 17 mm.

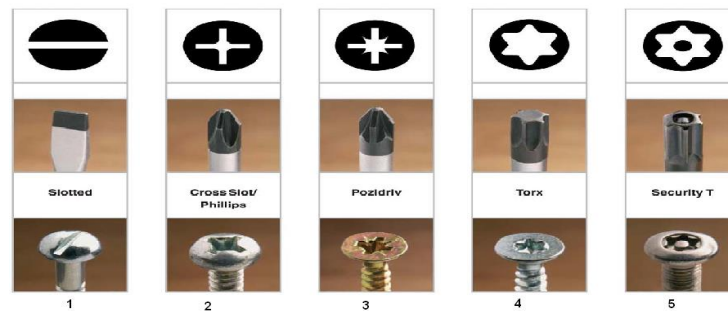


Gambar 2.10. Kunci T

e. Obeng (Screwdriver).

Fungsi obeng adalah untuk membuka atau mengencangkan sekrup. Yakni untuk membuka atau mengencangkan sekrup. Secara umum orang mengenal hanya ada dua jenis obeng yaitu obeng plus (*Philips screwdriver*) dan obeng minus (*Slotte Screwdriver*). Namun faktanya, bukan hanya bentuk plus atau minus karena masih banyak obeng yang dirancang untuk beragam kebutuhan.





Gambar 2.11. Macam obeng plus dan obeng minus

Umumnya banyak yang tidak mengetahui satuan ukuran obeng sehingga dapat dikatakan obeng hanya terbagi tiga ukuran: obeng kecil, sedang dan besar. Namun tak berbeda dengan peralatan kunci, obeng pun memiliki satuan ukuran. Obeng plus, memiliki ukuran berdasarkan ketumpulan mata. Sebagai contoh, 1 x 75 berarti mata plus lancip dengan panjang gagang 75 mm. Sedangkan 2 x 100 berarti mata obeng lebih tumpul dari contoh pertama dengan panjang gagang 100 mm. Sedangkan untuk obeng minus, satuan ukurannya lebih mudah. Misalnya ukuran 5 x 75 yang berarti lebar ujung obeng 5 mm dengan panjang obeng 75 mm. Penggunaan obeng harus memperhatikan kepresisian mata obeng dengan sekrup, agar kepala sekrup tidak mudah rusak. Panjang pendeknya obeng juga perlu disesuaikan dengan ruang yang tersedia.

f. Obeng Ketok / *Impact Driver*

Untuk membuka sekrup yang keras yang tidak bisa dilakukan dengan tangan maka dipergunakan obeng ketok / impact driver, obeng ini sangat membantu sekali pekerjaan pekerjaan yang sulit sehubungan dengan pelepasan dan pengencangan sekrup.

Penggunaan obeng ini diatur dengan mengarahkan arah putaran yang dikehendaki pada gagang obeng dengan tangkai obeng, selanjutnya mata obeng terpasang pada tangkai obeng dimasukkan kedalam sekrup dan ditekan searah dengan kehendak, tahan dan pukul dengan palu pada ujung gagang obeng, sekrup akan terbuka atau mengencang dengan sendirinya.



Gambar 2.12. Obeng ketok

g. *Feeler gauge*

Feeler Gauge digunakan untuk mengukur celah atau kerenggangan kecil di antara dua komponen. Misalnya celah katup (*valve clearance*) jarak di antara batang katup (*valve stem*) dan penekan katup (*rocker arm*). Alat ini memiliki ukuran ketebalan yang tertera pada masing-masing lembaran, sehingga untuk menggunakannya tinggal menyesuaikan kebutuhan sesuai spesifikasi.

Feeler gauge terdiri dari mata pisau (*blade*) yang terbuat dari baja keras dengan ketebalan yang berbeda-beda. Mata pisau (*blade*) memiliki bentuk seperti jari-jari tipis yang tidak lebih panjang dari 4 atau 5 inci (10 atau 12.5 cm). *Feeler gauge* berukuran sangat tipis. Alat pengukur ini memiliki satuan dalam bentuk unit Inggris atau metrik (umum) yakni dalam satuan unit sebanyak 20 lembar mata pisau terdiri atas ukuran 0,05 s.d 1.00 mm. sedangkan ketebalan imperial biasanya berkisar antara 0.0015 hingga 0.025 inci.

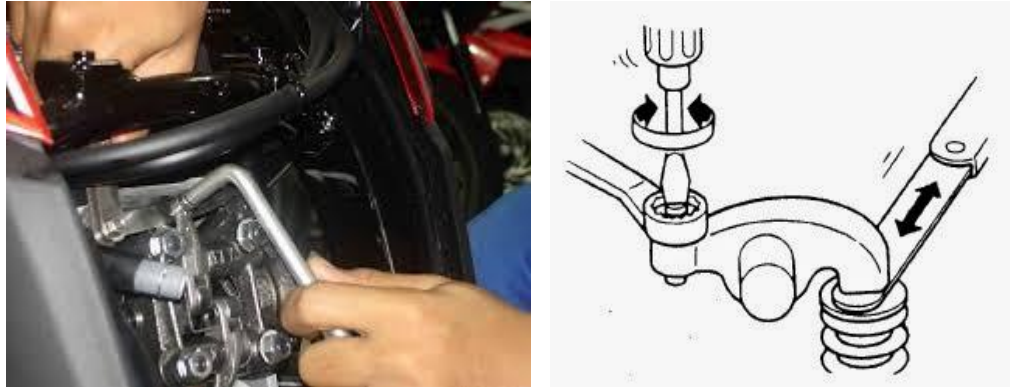
Apabila *feeler gauge* digunakan di antara dua permukaan, Anda harus memiliki "*feel/perasaan*" yang benar untuk memperoleh ukuran yang benar. Jangan mendorong mata pisau ke dalam, usahakanlah agar selalu menarik mata pisau. Gunakan *feeler gauge* dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan, khususnya untuk mata pisau yang berukuran tipis.



Gambar 2.13. Fuller Gauge

h. Kunci Penyetel Celah Katup

Kunci penyetel celah katup ini termasuk katagori special tools karena khusus digunakan hanya pada penyetel celah katup sepeda motor.



Gambar 2.14. Kunci Penyetel Celah Katup

i. Kunci Sock

Kunci sock sangat berguna untuk membuka baut dan secara cepat dan tepat karena kunci ini dilengkapi dengan peralatan pendukung yang membantu pelaksanaak pengendoran atau pengencangan mur/baut secara tepat dan kuat. Adapun bagian-bagian kunci sock antara lain :

1) Socket segi enam (*Single Hexagonal*)

Alat ini berdinding sangat tebal dan karena itu sangat kuat. Alat ini sangat cocok untuk digunakan dengan impact gun. Kunci sock secara umum memiliki bidang sentuh pada seluruh bagian kepala baut/mur dan lebih luas dibandingkan dengan kunci ring, sehingga kemungkinan merusak kepala baut sangat kecil. Oleh karena itu dalam pengencangan yang extra disarankan menggunakan kunci sock terutama yang segi enam



Gambar 2.15. Sock segi enam (*Single Hexagonal*)

2) Kunci sock segi enam ganda (*Double Hex Socket*).

Alat ini berdinding tipis dan dibuat untuk digunakan dengan alat penggerak yang dioperasikan dengan tangan. Alat ini sangat serbaguna karena cocok dipakai pada mur atau baut dalam 12 posisi yang berbeda-beda.



Gambar 2.16. Sock segi enam ganda (*Double Hexagonal Socket*)

3) *Ratchet*

Ratchet adalah kelengkapan kunci socket yang digunakan untuk melepas/memasang baut yang dalam keadaan longgar, tanpa harus melepaskan kunci sock dari kepala baut atau mur. Selama proses melepas atau memasang cukup dengan cara menarik dan mendorong batang ratchetnya. Untuk mengubah arah putaran kunci sock, cukup dengan memutar kunci pembalik.

Ratchet handle dan head dibuat dari besi tempa dengan *drive* pada salah satu sisi dan tuas pemutar yang memiliki pengatur arah putaran pada *head*.. Ratchet dipasang dengan *drive socket*, Yakinkan kunci sock terpasang dengan baik ke ratchet lug. Jangan pergunakan extension pada ratchet atau memukul dengan hammer karena dapat menyebabkan kerusakan.



Gambar 2.17. Batang Ratchet

4) Batang Geser T (Sliding 'T' Bar)

Sebuah '*T*' Bar digunakan untuk mengendorkan sebuah mur atau baut yang sangat kencang. Alat ini menggunakan dua pegangan yang digunakan untuk memberikan tekanan pada arah yang berlawanan.



Gambar 2.18. Batang Geser T (Sliding 'T' Bar)

5) Batang *Universal* (*Breaker Bar*)

Alat ini gagangnya bisa disambung dengan berbagai jenis penyambung untuk mengendorkan baut-baut yang sangat kuat misalnya baut kepala silinder.



Gambar 2.19. Batang *breaker* (*breaker bar*)

6) Batang Perpanjangan Sock (*Socket Extension Bar*)

Alat ini digunakan bersama dengan *ratchet* atau alat yang sama untuk menjangkau mur atau baut yang tidak terjangkau oleh kunci.

Pastikan perpanjangan terpasang sejajar dan aman serta tidak berada dalam posisi miring pada suatu sudut, Jika tidak maka perpanjangan dapat tergelincir sehingga menimbulkan kerusakan pada alat atau kemungkinan cedera.



Gambar 2.20. Perpanjangan kunci sock

7) Sambungan Sock Universal (*Universal Socket Joint Wrench*)

Sambungan sock universal digunakan untuk melepas atau memasang baut/mur pada posisi-posisi yang menyudut dan tidak terjangkau dengan batang perpanjangan saja.

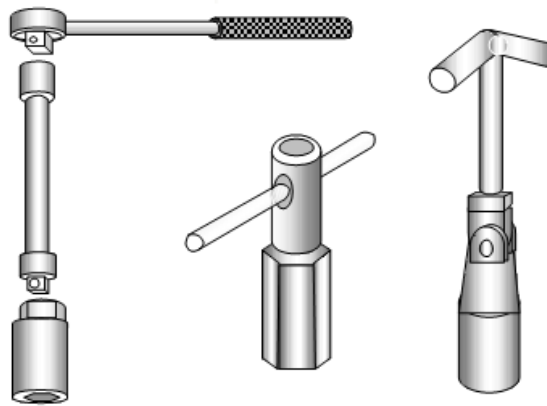
Alat ini khusus digunakan untuk menjangkau area yang sulit. Yakinkan *socket* betul-betul pas dengan mur atau baut, jika tidak maka dapat terjadi slip sehingga alat menjadi rusak dan beresiko timbulnya kecelakaan. Jangan pernah menggunakan *universal joint* dengan *impact wrench* / pembuka baut/mur dengan tekanan hidrolis atau pneumatis. *Universal joint* akan rusak atau pecah saat digunakan.



Gambar 2.21 Sambungan Sock Universal

j. Kunci Busi (*SparkPlug Socket*).

Alat ini dipasang dengan sisipan karet yang tidak hanya mencegah porselin pada busi agar tidak pecah, melainkan juga menahan busi untuk memudahkan pelepasan dan pemasangan. Alat ini dibuat dengan bermacam-macam ukuran agar cocok dengan semua busi.



Gambar 2.22. Kunci busi (*SparkPlug Socket*)

k. Mikrometer luar

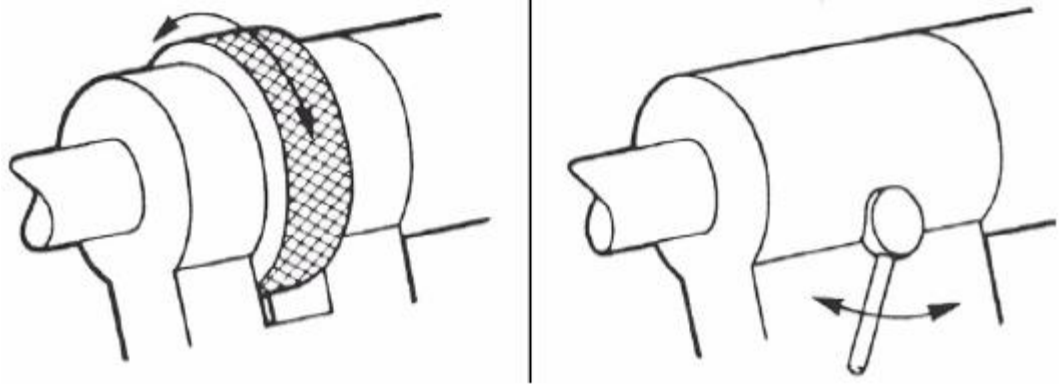
Mikro meter luar atau *Outside Micrometer* adalah instrumen pengukur yang memungkinkan dilakukan pengukuran secara akurat. Mikro meter luar digunakan untuk mengukur:

- 1) Diameter luar
- 2) Ketebalan material dan
- 3) Panjang komponen-komponen



Gambar 2.23. Mikro Meter Luar

Alat ini tersedia dalam berbagai ukuran, dan memiliki kisaran pengukuran yang terbatas sesuai dengan ulir drat pada *spindle*.



Gambar 2.24. *Spindle Locks*

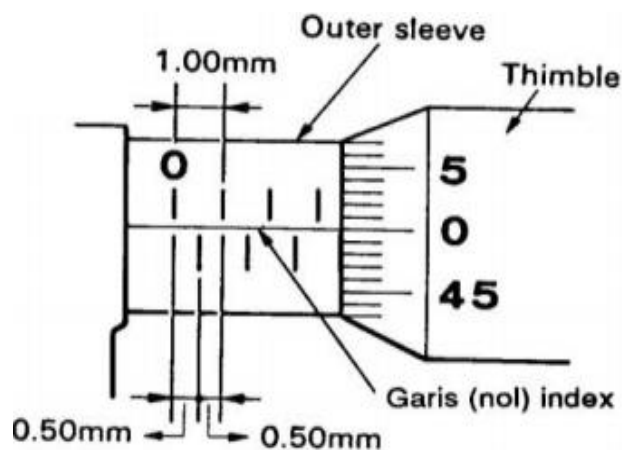
Sebuah tuas kecil pada *frame* dapat digunakan untuk mengunci *spindle*. Setelah *anvil* disetel pada bagian yang sedang diukur, kencangkan *spindle lock*.

Hal ini akan mencegah gerakan *spindle* sementara Anda membaca skala *micrometer*. Ingatlah untuk melonggarkan *spindle locks* sebelum mencoba untuk mengukur kembali.

Cara membaca skala pengukuran pada Mikrometer

Micrometer luar dengan tingkat ketelitian 0,01 mm

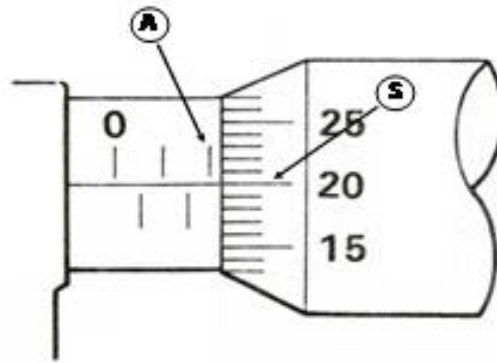
Jarak tiap strip diatas garis horisontal pada outer sleeve adalah 1 mm, dan jarak tiap strip di bawah garis adalah 0,5 mm. Pada skala thimble tiap strip nilainya 0,01 mm. Hasil pengukuran pada mikrometer adalah jumlah pembacaan ketiga skala tersebut.



Gambar 2.25. Cara Membaca *Outside Micrometer*

Contoh :

Melepas kepala silinder, menilai komponen serta merakit kepala silinder
Buku Informasi - Versi 2018



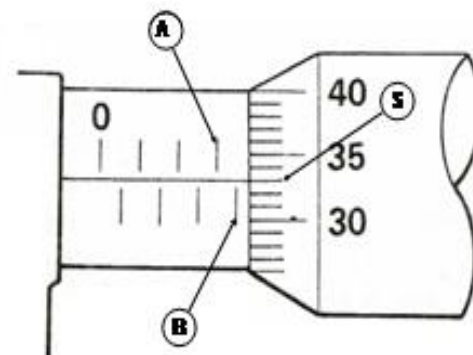
Gambar 2.26. Contoh Hasil Pengukuran

Pembacaan skala di atas garis : 2,00 mm

Pembacaan skala di bawah garis : 0,00 mm

Pembacaan pada skala thimble : 0,20 mm

Pembacaan akhir = 2,20 mm



Gambar 2.27. Pengukuran melebihi 0,50 mm

Pembacaan skala di atas garis : 3,00 mm

Pembacaan skala di bawah garis : 0,50 mm

Pembacaan pada skala thimble : 0,33 mm

Pembacaan akhir = 3,83 mm

I. Mistar Sorong / *Vernier Calliper*

Mistar sorong/ *Vernier calliper* terdiri dari penjepit permanen (*fixed jaw*) dan rangka (*frame*) atau *beam* yang di sepanjang *beam* tersebut tertera angka-angka skala yang akurat.

Penjepit geser (*sliding jaw*) yang dipasang dengan skala *vernier* dapat digerakkan di sepanjang *frame*. Gunakan baut pengunci (*clamping screw*) untuk mengunci penjepit geser waktu pengukuran.

Ukuran-ukuran biasanya memiliki skala panjang mulai dari 6 hingga 12 inci (15 hingga 30 cm) dan tersedia dalam satuan skala Imperial dan Metrik.

Dikarenakan pada penggunaan alat ukur jangka sorong dengan cara digeser atau disorong, maka alat ukur ini disebut dengan jangka sorong atau *Vernier caliper*.

Jangka sorong (*Vernier caliper*) dapat digunakan untuk mengukur; panjang, ketebalan, diameter dalam dan luar, dan kedalaman yang sangat akurat.

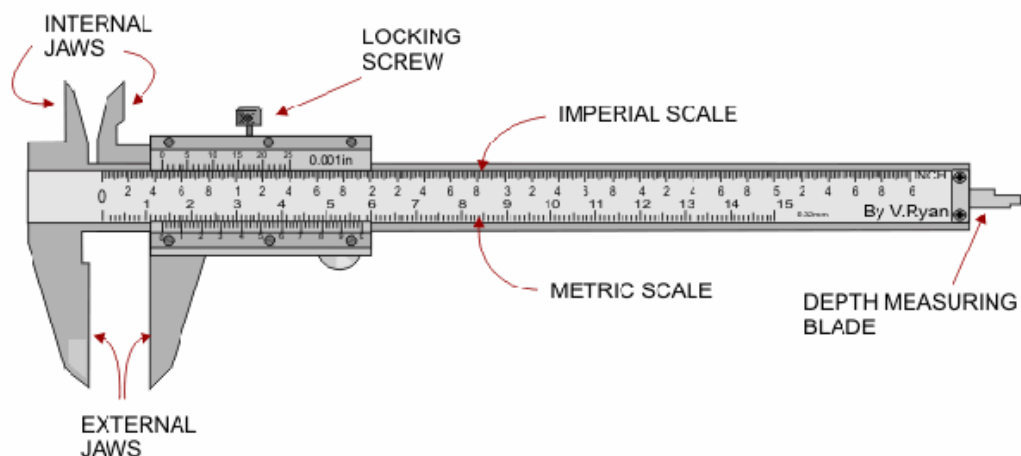
Pada setiap jangka sorong mempunyai skala tetap dan skala nonius.

Skala nonius atau skala verniler tertulis pada rangka yang digerakkan, skala ini menentukan ketelitian dari jangka sorong yang digunakan.

Skala tetap/utama tertulis pada kerangka tetap berbentuk "T" yang mempunyai skala dalam ukuran sistem metrik dan ukuran sistem inchi. Dalam buku ini hanya dibahas mistar sorong dalam ukuran metrik.

Untuk menggunakan *vernier callipers*, letakkan alat tersebut pada bidang yang akan dikerjakan dan masukkan rahang yang dapat digerakkan (*moveable jaw*) sampai menyentuh bidang yang akan diukur. Kencangkan *clamp screw* dan lepaskan *calliper* dari bidang yang diukur untuk dibaca hasil pengukurannya.

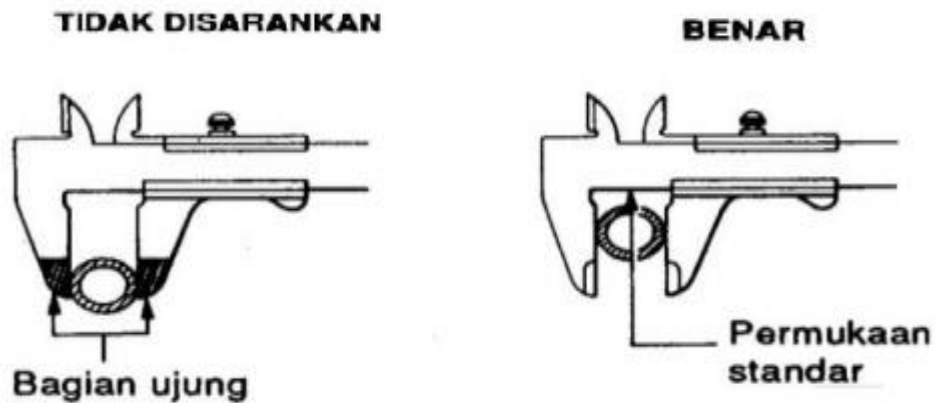
Apabila calliper memiliki sekrup penyetel kecil, putarlah sekrup tersebut sampai penjepit bersentuhan dengan benar pada bidang yang akan diukur/dikerjakan. Kemudian kencangkan sekrup di atas skala vernier dan lepaskan calliper untuk dibaca hasil pengukurannya



Gambar 2.28. Mistar Sorong / *Vernier caliper*

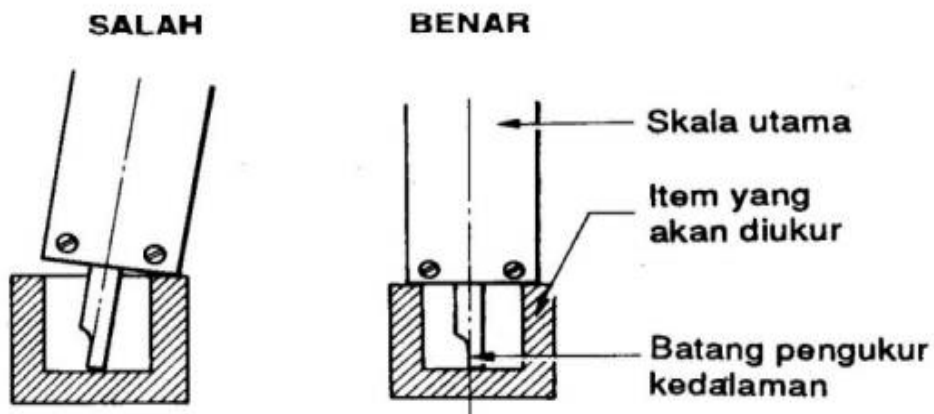
Ketelitian sistem metrik : 1/20 mm atau 0.05 mm dan
1/50 mm atau 0.02 mm
Ketelitian sistem inchi ; 1/128 inchi atau 0.001 inchi
Jangkauan pengukuran : 160 mm atau 6,25 inchi.

Penggunaan bagian-bagian jangka sorong
Mengukur diameter luar.



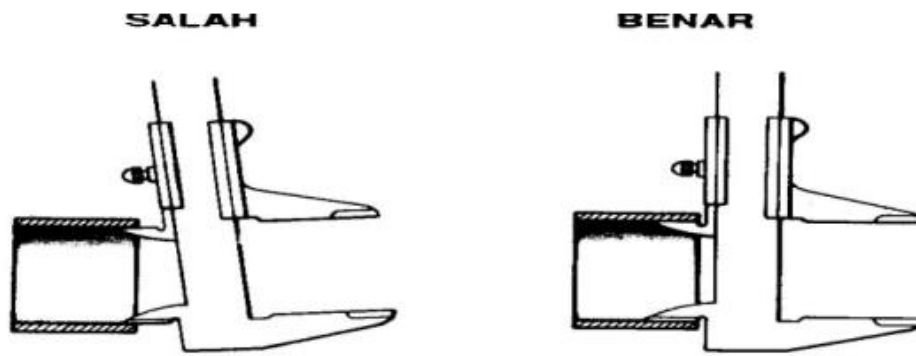
Gambar 2.29. Pengukuran diameter luar dengan *Vernier caliper*

Mengukur kedalaman



Gambar 2.30. Pengukuran kedalaman dengan *vernier caliper*

Mengukur diameter dalam



Gambar 2.31. Pengukuran diameter dalam dengan *vernier caliper*

Membaca Skala

Skala *vernier caliper* biasanya adalah pembagian 1 mm dan kadang-kadang menggunakan inci pada sisi lainnya.

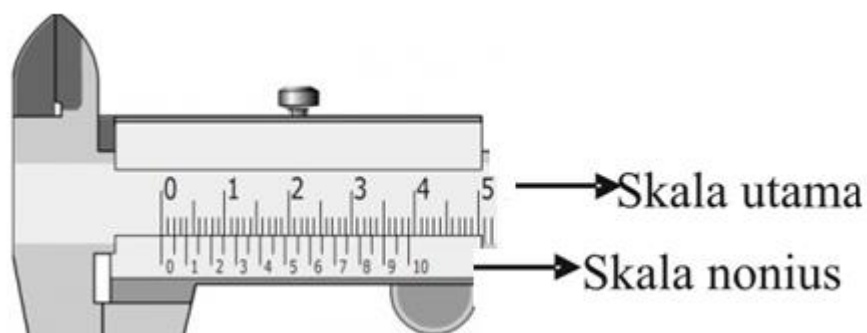
Tingkat ketelitian dari jangka sorong tergantung pada banyaknya pembagian pada skala vernier-nya. Pembagian ini umumnya sebanyak 10,50 atau 100 skala. Pembagian 10 skala akan menghasilkan $0,1 \text{ cm}$ dibagi $10 = 0,01 \text{ cm}$. Sehingga jangka sorong itu akan memiliki tingkat ketelitian $0,01 \text{ cm}$.

Dalam aplikasi pemakaian vernier caliper yang perlu diperhatikan selain dari pemakaian yang tepat, juga pada cara pembacaan skala yang ditunjukkan oleh meter.

Pembacaan Ketelitian Jangka Sorong (mm)

Berikut ini cara menentukan ketelitian dari sebuah Vernier Caliper atau Jangka Sorong atau Sketmat :

Jangka Sorong dengan ketelitian $0,05 \text{ mm}$



Gambar 2.32. Vernier Caliper Ketelitian $0,05$

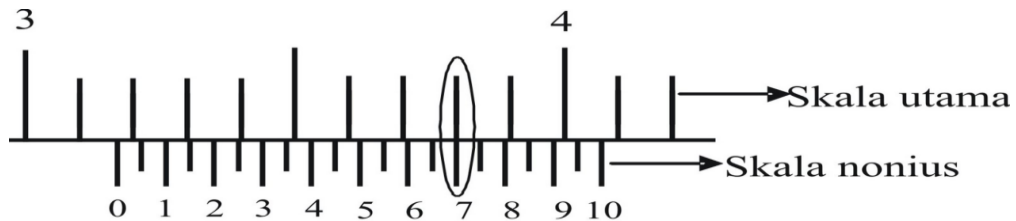
Pada gambar diatas terbaca 39 Skala Utama = 20 Skala Nonius

Jadi besarnya 1 skala nonius = $1/20 \times 39$ Skala Utama = 1,95 Skala Utama

Maka : Ketelitian dari jangka sorong tersebut adalah $= 2 - 1,95 = 0,05$ mm

Atau : Ketelitian jangka sorong itu adalah : 1 bagian Skala utama itu, dibagi sebanyak jumlah skala nonius = $1/20 = 0,05$ mm

Contoh:



Gambar 2.33. Contoh Hasil Pengukuran Vernier Caliper 0,05

Dari gambar di atas tersebut bisa disimpulkan bahwa kita mendapat angka di skala utama adalah 31 mm, dan skala nonius 0.70 mm. Sehingga hasil pengukuran adalah 31.70 mm.

m. Kunci Moment / *Torque Wrench*

Kunci momen (*torgue wrench*) digunakan untuk mengukur gaya punter pada baut dan mur agar mencapai momen kekencangan tertentu. Jenis kunci momen yang ada terdiri dari beberapa model antara lain : *deflecting beam* (batang jarum), model *dial indicator*, dan model *setting micrometer*.

Agar kunci momen dapat digunakan sesuai fungsinya, pada tahap awal pengerasan sebuah baut atau mur gunakanlah kunci biasa seperti kunci ring, pas atau shock. Kunci momen hanya dipakai pada pengerasan akhir serta mengetahui besarnya momen kekencangan yang diharapkan sesuai spesifikasi kekencangan baut atau mur. Contoh penggunaan kunci momen misalnya pada penyetelan baut kepala silinder. Penyetelan momen kekencangan baut/mur yang baik dilakukan secara bertahap sampai diperoleh momen kekencangan yang sesuai.

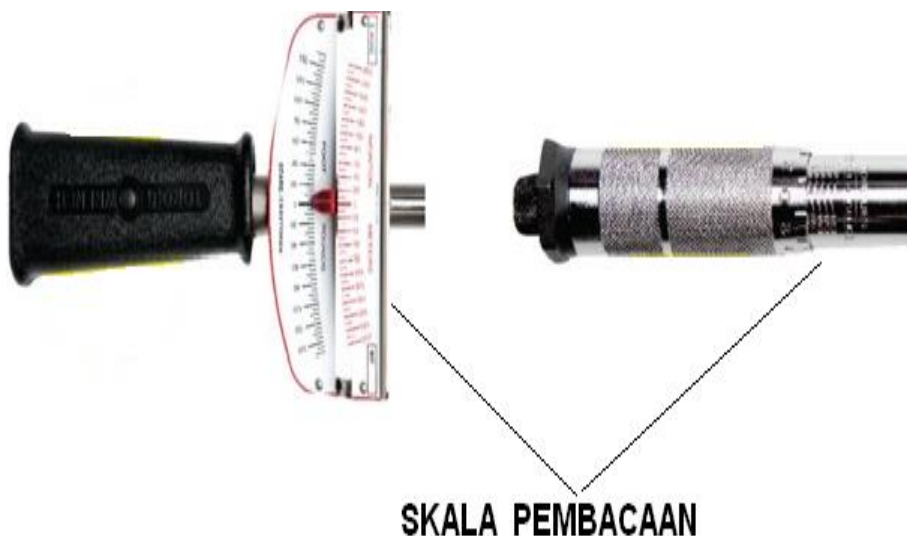
Cara menggunakan kunci momen adalah kepala kunci momen ditekan agar kunci shock tetap pada posisi yang benar sambil menarik gagang kunci momen searah jarum jam.

Setiap kunci momen memiliki momen maksimum (*maximum torque*), yang merupakan batas tertinggi kekencangan yang dapat diukur oleh kunci momen. Agar penggunaannya sesuai dengan fungsinya dan supaya alat ini tetap awet, gunakan kunci momen dengan ukuran kekencangan di bawah batas maksimum momen kekencangannya. Untuk ukuran kekencangan baut atau mur yang lebih besar, mekanik dapat menggunakan kunci momen lain dengan momen maksimum lebih besar.



Gambar 2.34. Kunci Momen (*Tension Wrench*)

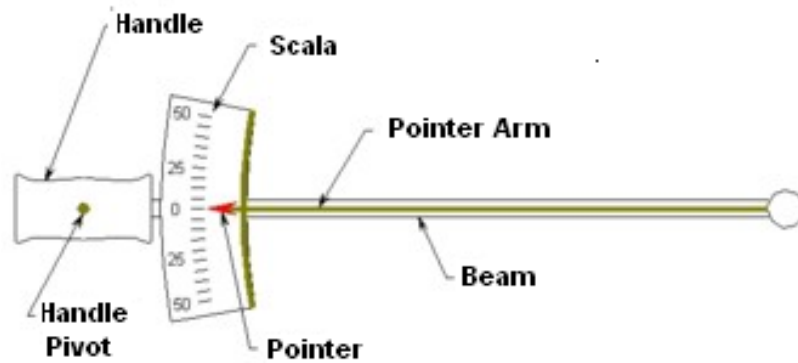
Pada ujung kunci momen (dekat dengan handle kunci momen) terdapat angka-angka yang menunjukkan nilai kekencangan dari mur atau baut yang ingin dikencangkan.



Gambar 2.35. macam-macam skala kunci momen

1) Jenis kunci momen

a) Model *Deflecting Beam* (batang jarum),



Gambar 2.36. Kunci Momen Deflecting Beam (batang jarum)

Kunci momen model *deflecting beam*, menunjukkan besar ukuran momen kekencangan oleh sebuah batang penunjuk. Batang penunjuk akan bergerak dan menunjuk pada skala tertentu seiring dengan besarnya momen pengencangan yang dilakukan.

b) Model *Dial Indicator*

Kunci momen model dial indicator, menunjukkan besar ukuran momen kekencangan oleh sebuah indicator



Gambar 2.37. Model Dial Indicator

Jarum penunjuk akan bergerak dan menunjuk pada skala tertentu seiring dengan besarnya momen pengencangan yang dilakukan

c) Model *Click Torque Wrench*

Kunci momen model "Click" merupakan yang paling banyak digunakan karena sangat praktis. Cara menggunakannya cukup dengan menyetel sesuai ukuran kekencangan yang diinginkan, kemudian maka kunci momen akan member tanda bunyi klik saat kekencangan baut mencapai ukuran kekencangan sesuai penyetelan.



Gambar 2.38. Model *Click Torque Wrench*

Catatan : Kunci Momen tidak boleh digunakan untuk melepas baut/mur



Gambar 2.39. Penyetelan kunci momen

n. ***Valve Spring Compressor***

Valve spring compressor digunakan untuk melepas dan memasang pengunci katup pada batang katup. Tanpa alat ini sangat sulit melepas ataupun memasang katup pada kepala silinder.

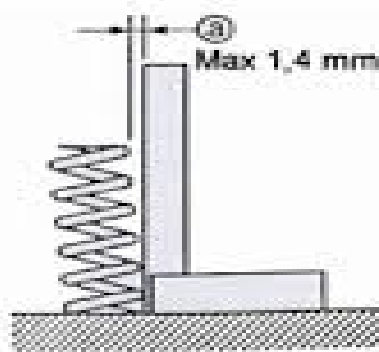


Gambar 2.40. *Valve Spring Copressor*

o. Siku

Siku Ukur L adalah alat ukur yang dirancang untuk membuat tanda persegi atau sudut pada suatu benda. Biasanya Siku Ukur tersedia dalam berbagai macam ukuran tetapi secara umum yang sering dipakai terdiri dari 2 model yaitu siku ukur kecil dengan panjang ukur 6 inchi dan ukur besar dengan panjang ukur 12-inchi.

Untuk kegiatan praktik di sepeda motor siku digunakan untuk melihat kemiringan dari pegas katup, siku digunakan Bersama dengan meja perata / meja datar dan *feeler gauge*

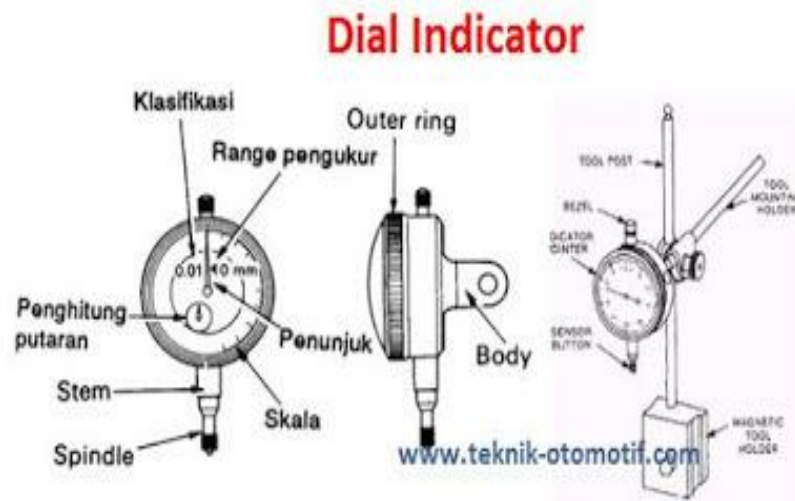


Gambar 2.41. pengukuran kemiringan pegas katup

p. Dial Tes Indikator / DTI

Dial indikator merupakan alat ukur yang memiliki tingkat ketelitian yang kecil yaitu sebesar 0,01 mm. Dial indikator selalu digunakan oleh alat penopang (supporting tool) yaitu sebuah stand yang memiliki magnet.

Magnetic stand ini berfungsi sebagai pemegang saat dial indikator digunakan untuk mengukur komponen. Magnetic stand sendiri dapat diatur panjang pendeknya, tinggi rendahnya dan kemiringannya.



Gambar 2.42. Dial Tes Indikator

Dial indikator berfungsi untuk mengukur run out atau keolengan poros, kebengkokan poros, kerataan, end play dan back lash.

Cara penggunaannya sendiri antara lain:

- 1) Tempatkan dial indikator ke tempat yang rata dan terbuat dari bahan logam, setelah itu aktifkan magnetic switchnya agar stand dapat menempel dengan erat.
- 2) Atur posisi dial indikator agar spindle dapat menyentuh objek yang akan diukur secara tegak lurus.
- 3) Tempelkan spindle pada objek sampai spindle tertekan sedikit, kemudian set "0" dial indikatornya dengan memutar outer ringnya sehingga jarum menunjuk ke angka "0".
- 4) Setelah itu, kunci outer ringnya dengan sekrup pengikat, hal ini dilakukan agar outer ring tidak bergeser atau berputar.
- 5) Gerakkan benda kerja perlahan-lahan, sesuai apa yang hendak diukur.
- 6) Sambil diputar, baca penyimpangan terbesar pada jarum penunjuknya

Catatan

- Pasang dial indikator dengan posisi spindle harus tegak lurus pada benda kerja, jangan sampai miring.



Gambar 2.43. Cara penempatan spindle

- Baca hasil pengukuran secara lurus agar hasil yang dibaca tidak salah.
- Dial indikator harus dipasang dengan tepat pada standnya, jangan sampai berputar atau jatuh.
- Ketika dial indikator telah diset "0", coba gerakkan spindle naik turun. Periksa bahwa jarum penunjuk harus kembali ke angka "0".
- Jangan pernah memberikan oli pada spindle dan tangkainya karena dapat menyebabkan gerakan spindle menjadi tidak lancar karena oli dan kotoran.

Pembacaan skala dial indikator

Pada alat ukur dial indikator ini memiliki 2 skala, yaitu skala dengan jarum besar dan skala dengan jarum kecil. Skala dengan jarum besar memiliki tingkat ketelitian untuk 1 strip nya senilai 0,01 mm. Pada skala dengan jarum besar memiliki 100 strip jika berputar 1 putaran, sehingga jika jarum panjang berputar 1 putaran nilainya 1,00 mm. Untuk skala dengan jarum pendek, setiap 1 strip nilainya 1,00 mm, sehingga jika jarum panjang berputar 1 putaran maka jarum pendek bergerak 1 strip.

Contoh pengukuran dengan dial indikator

Jarum panjang bergerak sejauh 6 strip dan jarum pendek bergerak 2 strip maka hasilnya?

- Skala jarum besar adalah $6 \text{ strip} \times 0,01 \text{ mm} = 0,06 \text{ mm}$
- Skala jarum pendek adalah $2 \text{ strip} \times 1,00 \text{ mm} = 2,00 \text{ mm}$
- Hasilnya adalah skala jarum panjang ditambah skala jarum pendek maka $0,06 \text{ mm} + 2 \text{ mm} = 2,06 \text{ mm}$



Gambar 2.44. Dial Tes Indikator

B. Ketrampilan yang diperlukan dalam melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder

ALAT:

- Kotak alat
- Lampu kerja
- Kunci Momen
- Obeng ketok
- Mistar baja
- Fuller gauge
- Valve spring compresor

BAHAN:

- Unit sepeda motor hidup 4T dan 2T
- Honda Supra ,
- Yamaha Vega R
- Bensin
- Kuas
- Dry Penetran

WAKTU:

- Instruksi : 45 menit
- Latihan : 135 menit

Keselamatan Kerja

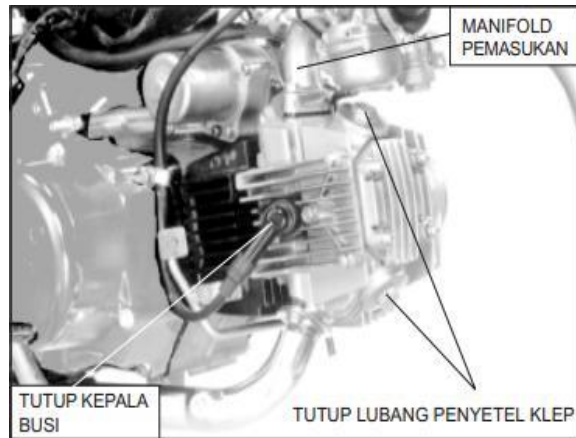
Untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja maka ada beberapa hal yang harus dipatuhi yakni :

1. Pastikan bahwa anda memilih jenis dan ukuran perkakas yang cocok untuk pekerjaan anda.
2. Periksa kondisi setiap perkakas sebelum dan sesudah digunakan.
3. Pastikan bahwa anda menggunakan setiap perkakas dengan benar.
4. Periksa, bersihkan dan kembalikan perkakas pada tempatnya semula bila tidak digunakan lagi.
5. Gunakan kunci moment sesuai ukuran moment pengencangan.
6. Jangan gunakan perkakas yang terlumuri oli atau grease.

Langkah Kerja

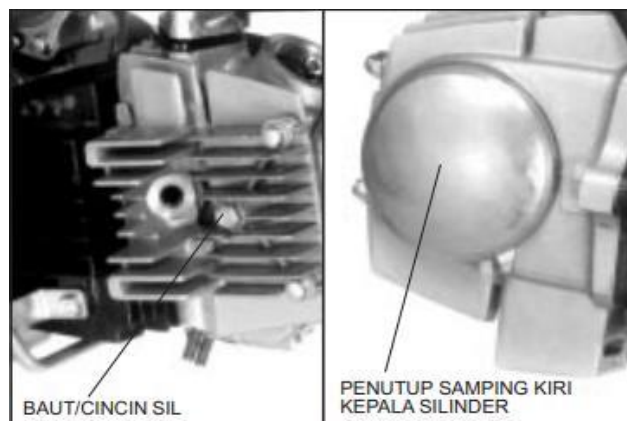
1. Melepas kepala Silinder

- a. Melepas knalpot dari kepala silinder dan rangka
- b. Melepas cop/tutup busi dan busi
- c. Melepas karburator (selang, kabel gas dan choke) dengan saluran masuknya / 2T tidak perlu melepas karburator



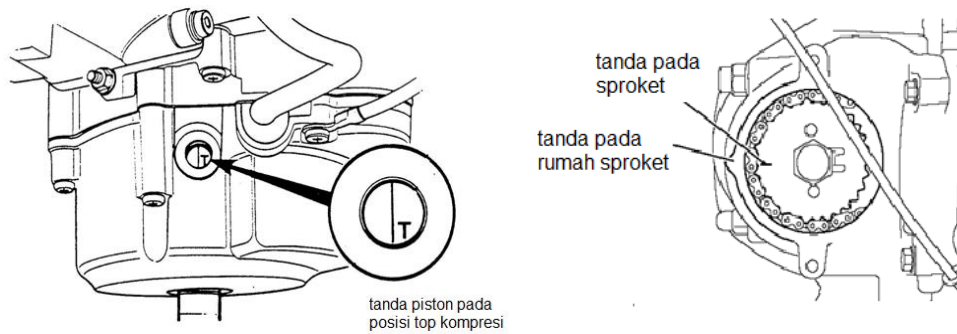
Gambar 2.45. Kepala silinder Sepeda Motor

- d. Melepas tutup lubang penyetel katup
- e. Buka tutup sproket sebelah kiri head silinder dengan mengendorkan baut sebelah kanan head silinder



Gambar 2.46. Letak tutup sprocket dengan bautnya

- f. Tepatkan piston pada posisi Titik Mati Atas / TMA
Dengan jalan mengecek tanda T pada lubang timing atau tanda segaris pada sprocket dengan rumahnya, dengan cara memutar rotor/rumah magnit berlawanan dengan jarum jam

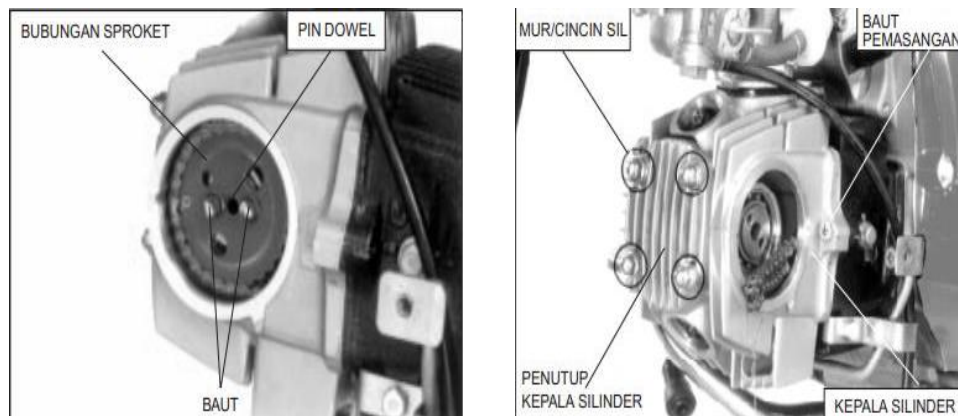


Gambar 2.47. Tanda Timing

- g. Melepas baut-baut, sprocket/roda gigi timing dan baut pengikatnya/pin dowel.

CATATAN :

Tahan rantai mesin dengan sepotong kawat untuk menjaga agar rantai mesin tidak jatuh ke dalam silinder.



Gambar 2.48. Melepas Tensioner

- h. Lepaskan bagian-bagian berikut ini :

- Mur-mur penutup dan ring
- .Penutup kepala silinder.
- Gasket.

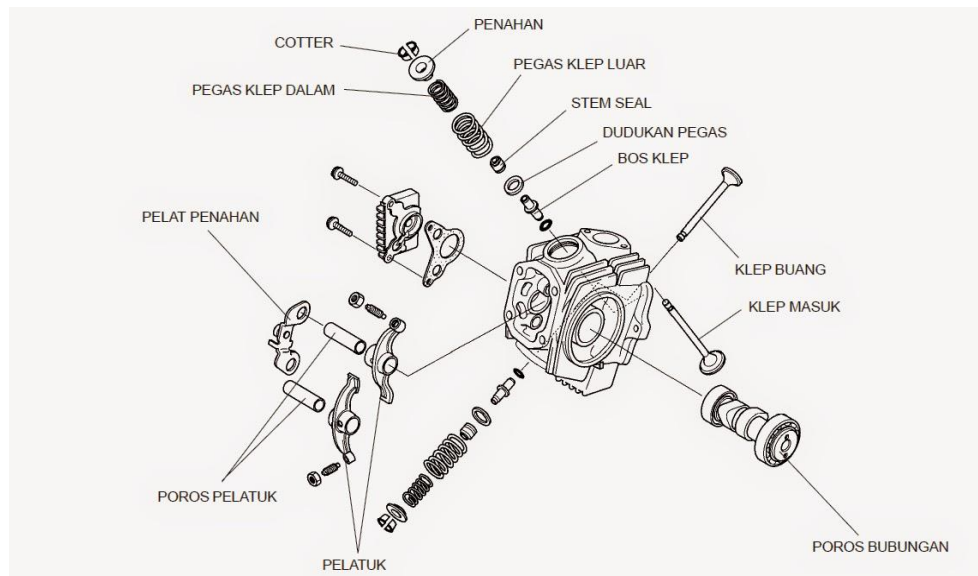
- i. Melepas baut/mur pengikat kepala silinder

Lakukan secara menyilang dan bertahap dalam pengendoran baut/mur kepala silinder (4T dan 2T)

- j. Melepas kepala silinder dari blok silinder (4T dan 2T)
Termasuk didalamnya : paking kepala silinder, Collar, gasket karet/collar, ring-O, pin dowel

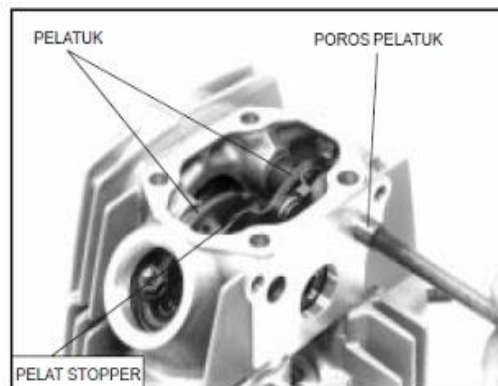
2. Melepas meknisme katup

- a. Melepas penekan katup dengan melepas pelat penahanya.



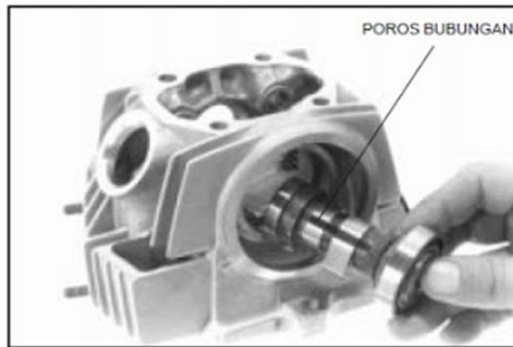
Gambar 2.49. Mekanisme Katup Engine 4T

- b. Keluarkan poros rocker arm dari kepala silinder
Posisi poros kam terhadap rocker arm harus bebas (tidak menekan), dan menggunakan mur 8 mm Tarik poros penekan katup



Gambar 2.50. Melepas poros penekan katup

c. Keluarkan poros bubungan/poros kam dari kepala silinder



Gambar 2.51. Melepas poros bubungan/poros kam

d. Melepas katup menggunakan valve spring compressor



Gambar 2.52. Melepas katup dengan valve spring compressor

Perhatian

Jangan memberi tekanan yang berlebih pada melaksanakan penekanan pegas karena dapat membuat gaya pegas berkurang.

e. Melepas komponen yang lain seperti : katup, seal katup, plat dudukan katup
Susun kelengkapan katup masuk dan buang secara berurutan diatas papan/kertas



Gambar 2.53. Susunan katup dan kelengkapan

3. Pembersihan Komponen

Prosedur membersihkan dan peralatan yang digunakan di semua workshop otomotif berbeda-beda, hal ini menuntut pemahaman penuh mengenai bahaya-bahaya yang berkaitan dengan kegiatan-kegiatan semacam itu.

Menggunakan cairan dan bahan larutan pembersih.

- a. Gunakan pakaian yang sudah sesuai pada saat menangani zat berbahaya.



Gambar 2.54. Menggunakan tangki pembersih

- b. Jangan menggunakan bahan bakar atau cairan yang mudah menguap untuk tujuan pembersihan (mesin dan komponennya)
- 1) Hal ini berbahaya karena uapnya terbakar pada saat sebuah engine dihidupkan, atau karena percikan api dari sistem pengapian
 - 2) Bahan-bahan tersebut dapat merusak seal/tutup yang terbuat dari karet..
 - 3) Jangan menyembrotkan air kebagian mesin
 - 4) Pastikan bahwa semua bagian yang dicuci aman

Komponen dan suku cadang kendaraan seringkali dibersihkan dengan mencelupkannya kedalam bahan-bahan pelarut dan deterjen yang sesuai di dalam tangki.

Jika menggunakan tangki pembersih, anda harus melakukan hal berikut:

- Untuk pembersihan yang efektif, tangki harus dilengkapi dengan:
- Deterjen dan bahan pelarut yang dipanaskan
- Beberapa alat untuk mengaduk komponen-komponen atau cairan.
- Bahan-bahan kimia deterjen yang paling efektif di dalam tangki pembersih yang panas adalah yang bersifat alkalin atau tajam. Tapi sifat-sifat ini akan merusak

sebagian logam non-besi, seperti aluminium, kuningan atau perunggu serta berbagai *logam bearing*.

- Pilihlah komponen yang sesuai yang tidak mengandung bahan-bahan kimia yang ada di dalam tangki pencucian semacam itu..
- Jangan merokok pada saat berada di dekat tangki pencucian.
- Setelah proses pencucian selesai, bilas atau cucilah suku cadang dan komponen dengan air bersih dan keringkan dengan lap dan udara tekan secara hati-hati
- Pada saat suku cadang atau komponen yang mengandung unsur besi dan baja selesai dibersihkan dan dikeringkan, seluruh permukaannya harus diberi oli atau disemprot dengan seksama untuk mencegah proses pengkaratan.

4. Merakit Kepala Silinder

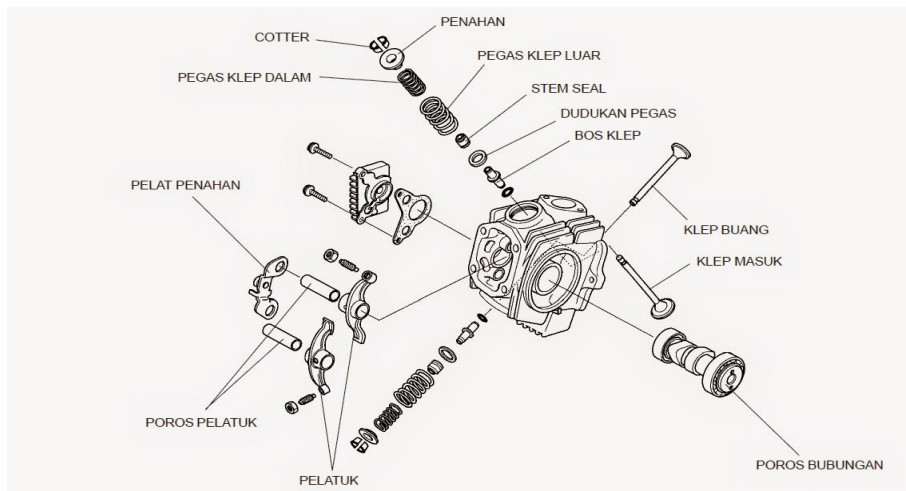
a. Prosedur merakit kepala silinder

Hal – hal yang perlu diperhatikan saat merakit kepala silinder dan komponennya.

- 1) Komponen harus dalam kondisi bersih
- 2) Paking/gasket diganti dengan yang baru
- 3) Seal katup jika terasa agak keras kondisi karet maka diganti baru
- 4) Jangan lupa memberi minyak pelumas/oli pada bagian yang bergesekan/berputar
- 5) Perhatikan kondisi ring yang akan digunakan harus dalam kondisi baik dan perhatikan kedudukannya/letaknya
- 6) Kencangkan mur baut sesuai dengan moment spesiifikasi
- 7) Pengerasan baut/mur kepala silinder secara menyilang dan dengan moment bertahap.
- 8) Posisikan pada TMA ketika merakit mekanisme katup (rantai dan roda gigi timing/sprocket) dan perhatikan tanda timing
- 9) Merakit dilakukan kebalikan dari langkah pelepasan/pembongkaran
- 10) Lakukan penyetelan katup

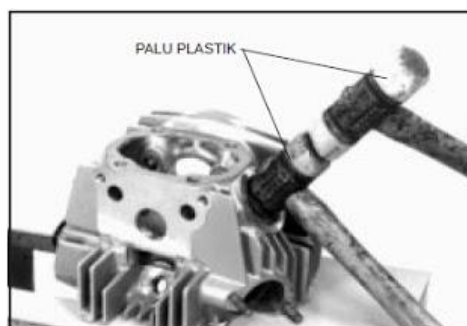
b. Langkah Kerja

- 1) Pasang dudukan pegas katup
- 2) Pasang sil katup yang baru



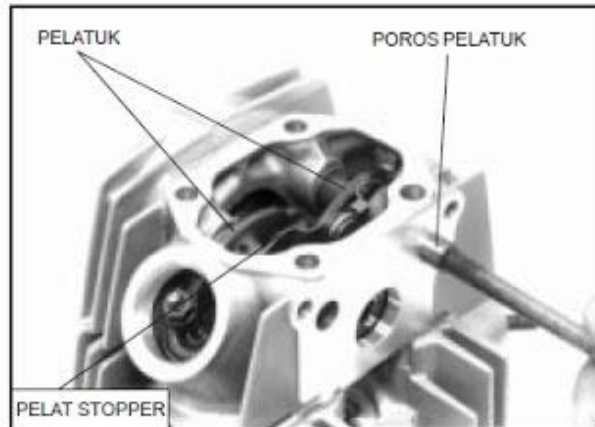
Gambar 2.55. Komponen katup

- 3) Beri pelumas pada tangkai katup, bushing katup dan masukkan secara hati hati katup kedalam bushing/bos katup,
- 4) Pasang pegas katup dengan spiral yang lebih rapat berada diposisi bawah/dekat kepala silinder
- 5) Pasang penahan pegas katup
- 6) Pasang pengunci katup dengan cara menekan pegas katup menggunakan valve spring compressor
- 7) Jika pengunci sudah terpasang lepas valve spring compressor secara pelan pelan
- 8) Pukul ujung batang katup secara pelan pelan menggunakan palu plastik agar pengunci benar benar duduk rapat pada penahan katup.



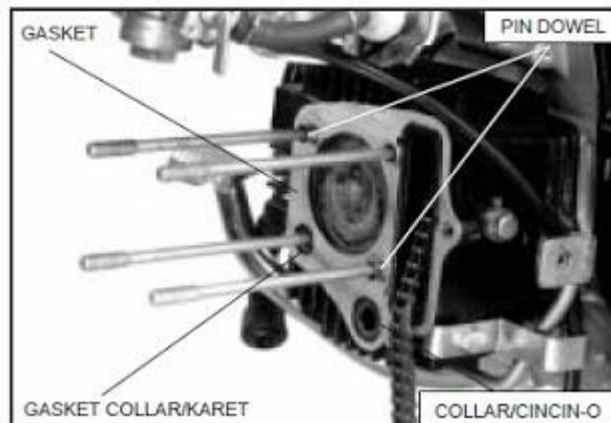
Gambar 2.56. Pemukulan batang katup menggunakan palu plastic

- 9) Beri pelumas pada poros kam dan bantalannya
- 10) Pasang poros kam kedalam kepala silinder dengan posisi tonjolan kam menghadap ke ruang bakar
- 11) Pasang penekan katup kedalam kepala silinder
- 12) Letakkan pelat penahan rocker arm



Gambar 2.57. Pemasangan pelat penahan rocker arm

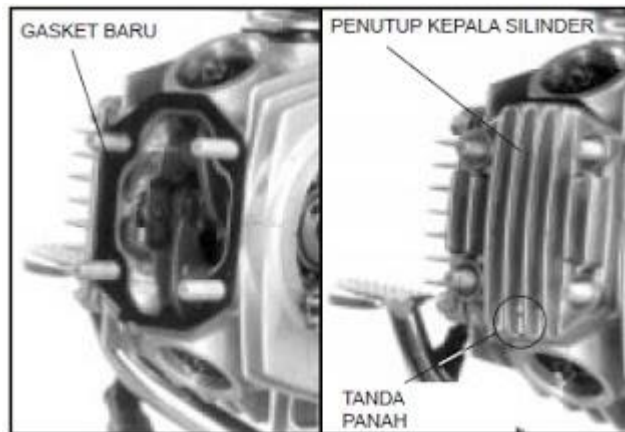
- 13) Pasang poros rocker arm/poros pelatuk
Catatan : Ujung poros rocker arm yang beelir menghadap kesisi kanan.
- 14) Pasang gasket baru pada sisi sebelah kanan penutup
- 15) Pasang penutup sebelah kanan pada kepala silinder
- 16) Pasang dan kencangkan baut-baut pemasangan penutup sebelah kanan
Torsi : 1,0 kg-m
- 17) Pasang paking/gasket kepala silinder kemudian pasang kepala silinder pada blok silinder
Jangan lupa pasang juga Collar /ring-O, pin dowel



Gambar 2.58. Gasket, collar/O-ring dan pin dowel

- 18) Pasang gasket/paking penutup kepala silinder, kemudian pasang penutup kepala silinder

Catatan : Penutup dengan tanda panah menghadap kebawah



Gambar 2.59. Pemasangan gasket dan penutup kepala silinder

- 19) Pasang dan kencangkan mur/baut kepala silinder sesuai urutan yang benar dan moment pengencangan

Catatan : moment pengencangan lihat manual book

- 20) Tepatkan tanda timing " T " dengan memutar rumah magnet berlawanan arah jarum jam

- 21) Pasang pin dowel kedalam poros kam/poros bubungan

- 22) Pasang sprocket poros kam/bubungan

Catatan : moment pengencangan lihat buku manual book

- 23) Pasang gasket baru pada penutup sebelah kiri kepala silinder

- 24) Tepatkan tonjolan pada penutup sebelah kiri kepala silinder

- 25) Pasang baut/mur dengan ringnya pada kepala silinder dan kencangkan secukupnya.

- 26) Pasang manipol pemasukan bahan bakar dan jangan lupa O ringnya serta kencangkan bautnya

- 27) Setel celah kerenggangan katup

Lihat modul Memelihara Engine topik Penyetelan Katup

28) Tutup dan kencangkan tutup penyetel katup

Beri pelumas apada ulir penutup katup dan periksa apakah O ring masih dalam kondisi baik, kencangkan tutup sesuai dengan moment

29) Pasang busi dan penutup.cop busi

30) Lakukan uji coba menjalankan engine, pertama kunci kontak dalam posisi " OFF "lakukan starter engine melalui starter kaki secara pelan-pelan,

31) ini dimaksudkan untuk mengecek hasil perakitan kondisi engine, jika tidak ada masalah lanjutkan dengan menghidupkan engine.

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam melepas kepala silinder, menilai komponen-komponennya serta merakit kepala silinder

Sikap kerja yang harus dilaksanakan ketika belajar modul pelepasan, menilai komponen dan perakitan kepala silinder sepeda motor adalah :

1. Berdoalah menurut keyakinan sebelum bekerja.
2. Persiapkan alat dan bahan sesuai dengan standar operasi prosedur.
3. Pergunakan alat pelindung diri yang memadai.
4. Bacalah dengan cermat petunjuk melepas, menilai dan merakit kepala silinder sesuai dengan buku pedoman perbaikan dari pabrik.
5. Cermat dan teliti dalam mengidentifikasi dan mengelompokkan bahan/ perlengkapan pembelajaran
6. Taat asas dalam mengaplikasikan cara, langkah-langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan pada saat belajar teori maupun praktik
7. Bekerja sesuai SOP, K3L dan spesifikasi pabrik

BAB III

MEMERIKSA, MENGUJI DAN MENGUKUR KEPALA SILINDER,

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam memeriksa, menguji dan mengukur kepala silinder

1. Jenis pemeriksaan, pengujian dan pengukuran

Jenis pemeriksaan, pengujian dan pengukuran kepala silinder meliputi :

- a. Pemeriksaan secara visual terhadap kerusakan dan keretakan
- b. Pemeriksaan keretakan menggunakan alat
- c. Pemeriksaan kerataan
- d. Pemeriksaan komponen perlengkapan katup
- e. Pengujian dan pemeriksaan kebocoran katup
- f. Penyetelan celah katup

2. Pemeriksaan Kepala Silinder dan Komponen

Secara lebih terperinci pemeriksaan kepala silinder dan komponennya meliputi :

- a. Pemeriksaan secara visual terhadap kerusakan dan keretakan

Meliputi proses mulai pembersihan sampai proses pengamatan secara visual menggunakan penglihatan dan perasaan terhadap kerusakan dan keretakan pada komponen kepala silinder.

- b. Pemeriksaan keretakan menggunakan alat

Proses ini ditujukan untuk melihat keretakan yang terjadi jikalau hasil pengamatan secara visual meragukan, sehingga didapat hasil yang akurat, jenis pekerjaan ada 2 macam yakni :

- Menggunakan *magnetic crack detector*
- Menggunakan cairan / *dye penetrant*

Magnetic crack detector banyak digunakan pada kepala silinder yang bahannya terbuat dari paduan logam/*cast iron*, bahan terbuat dari serbuk khusus dan 1 unit *magnetic crack detector*, sedangkan untuk campuran aluminium/*aluminium alloy* digunakan *dye penetrant* yang berbentuk cair.



Gambar 3.1. Magnetic Crack Detector



Gambar 3.2. Dye Penetrant

c. Pemeriksaan kerataan

Akibat temperatur yang panas dan pemuain yang tidak merata akan mengakibatkan permukaan kepala silinder bisa tidak rata / bengkok.

Sehingga pada saat overhaul kepala silinder perlu dilakukan juga uji kerataan kepala silinder.

d. Pemeriksaan komponen perlengkapan katup

Pekerjaan yang banyak pada kepala silinder adalah pemeriksaan komponen-komponennya, antara lain :

- 1) Pemeriksaan poros penekan katup/rocker arm shaft
- 2) Pemeriksaan rocker arm / penekan katup
- 3) Pemeriksaan ketebalan kepala katup dan dudukannya
- 4) Pemeriksaan kebengkokan batang katup

- 5) Pemeriksaan diameter batang katup
- 6) Pemeriksaan pegas katup
- 7) Pemeriksaan bearing poros nok
- 8) Pemeriksaan cam chain tensioner

e. Pengujian dan pemeriksaan kebocoran katup

Proses pengujian dan pemeriksaan kebocoran katup bisa dilaksanakan 2/dua kali yaitu pada saat sebelum pembongkaran dan sesudah perakitan, hal ini dilakukan untuk melihat posisi kedudukan antara daun katup dengan dudukannya apakah sudah betul betul rapat atau masih bocor, jikalau katup bocor hal tersebut dapat menyebabkan rendahnya daya motor akibat kebocoran tekanan kompresi.

Pengujian dilakukan dengan cairan (bensin), bukan dengan udara, hal ini untuk lebih jelas dan meyakinkan kondisi kebocoran yang terjadi.

Pengujian dilakukan dengan memasukkan cairan kedalam lubang manipol masuk dan buang untuk melihat rembesan cairan pada daun katup dengan dudukannya.

f. Penyetelan celah katup

Penyetelan celah katup dimaksudkan untuk memberikan celah pemuaian pada batang katup juga pada penekan katup, celah katup berpengaruh terhadap daya motor, karena akan mempengaruhi waktu pembukaan dan penutupan katup.

3. Pemeriksaan Keratakan Menggunakan Alat

Dari berbagai macam pengujian tidak merusak salah satunya adalah dengan *penetran test*. Cara pengujian yang tanpa menggunakan alat bantu electronic ataupun semacamnya namun menggunakan media *chemical penetran* dan *developer*. Prinsip kerja *penetran test* adalah memanfaatkan metoda sifat kapilaritas cairan. Apabila terdapat celah kecil apabila diberi cairan maka celah tersebut akan menyedot cairan sehingga celah tersebut akan berisi cairan.

Dengan memanfaatkan cara inilah penetran test sebagai metoda pengujian dilakukan. *Color check* banyak digunakan untuk memeriksa material *stainless steel*, besi, carbon steel dan lain sebagainya. Ada 2 jenis pemeriksaan menggunakan penetran test, yaitu:

- a. *Penetran fluoresen* yaitu pengujian *penetran test* yang dilakukan dengan bantuan sinar *ultraviolet*. Cairan ini mengandung zat warna yang akan berfluorensi bila disinari dengan sinar ultraviolet. Sama halnya dengan phosphor apabila kena cahaya maka bersinar atau menimbulkan cahaya yang akan menunjukkan letak retakan material. Cara ini biasanya digunakan untuk material atau barang-barang yang lebih membutuhkan sensitifitas lebih tinggi, misal: baling-baling pesawat.
- b. *Penetran non Fluoresen* yaitu pengujian ini dapat dilakukan langsung secara visual langsung tanpa bantuan sinar *ultraviolet*. Cairan ini mengandung zat warna yang memiliki sifat kontras yang tinggi pada ruangan terang. Dan cara kedua ini yang paling banyak digunakan karena dalam pemakaiannya paling mudah dan efisien.

Metode ini biasanya digunakan untuk mendeteksi permukaan terbuka di non-*ferromagnetic* material.

- 1) *Cleaner*
- 2) *Penetrant*
- 3) *Developer*

Untuk mengaplikasikan penetrant bisa digunakan dengan cara:

- a. Disemprot (*spray*)
- b. Dikuas
- c. Dichelup

Jika kita akan menggunakan teknik semprot sebaiknya jarak penyemprotan adalah 25 – 30 cm dari benda kerja. Lamanya waktu penetrasi harus sesuai dengan tabel T-672

Langkah penggunaan *Dye Penetrant* :

1. Pembersihan menggunakan *cleaner* dan *penetrant*

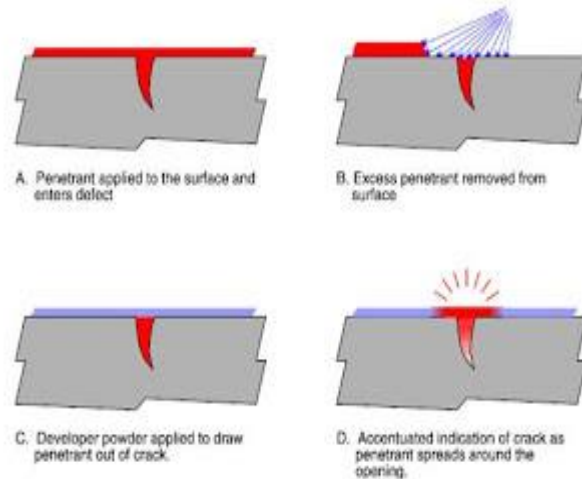
Bersihkan permukaan benda yang akan diuji dengan *cleaner*, setelah itu bersihkan dengan lap kering, selanjutnya semprotkan *penetrant*, setelah waktu penetrasi telah cukup, kemudian *penetrant* dibersihkan. Cara-cara pembersihannya bisa dengan menyeka dengan kertas penyerap secara berulang-ulang, atau dengan menyeka menggunakan majun yang telah diolesi *solvent (cleaner)*. Untuk menjaga agar *penetrant* yang masuk ke dalam *crack* tidak ikut terbawa *cleaner* maka perlu kehati-hatian saat membersihkan sisa *penetrant*. Hal-hal yang tidak boleh dilakukan adalah menguras benda kerja dengan *cleaner* untuk membersihkan sisa *penetrant*. Tunggu sampai kering untuk kemudian dilakukan penyemprotan *developer*.

2. Aplikasi *developer*

Setelah sisa *penetrant* bersih dan kering kemudian dilakukan penyemprotan *developer* dari jarak 25-30 cm. Hal ini dimaksudkan agar indikasi *crack* tetap bisa terbaca, jika terlalu dekat kemungkinan indikasi *crack* bisa tertutupi oleh warna dari *developer*. Jangan melakukan evaluasi saat *developer* masih basah karena indikasi *crack* masih kurang jelas, tungguilah sampai *developer* kering baru kemudian melakukan evaluasi. Waktu yang dibutuhkan untuk evaluasi setelah diaplikasikan *developer* bisa dilihat pada tabel T-672.

3. Evaluasi

Crack bisa teridentifikasi dari perbedaan warna, biasanya warna merah akan keluar dari dalam *crack* ketika setelah diangkat oleh *developer*. Bentuk *crack* yang biasanya memanjang. Jika penerangan selama pengetesan kurang memadai maka hal tersebut bisa menyebabkan indikasi *crack* tidak terbaca, tingkat keterangan cahaya minimal adalah 100 fc. Apabila ada permukaan yang tidak sempurna dari machining dan permukaan benda kerja yang kurang bersih bisa menimbulkan indikasi palsu, pengalaman dan ketelitian sangat dibutuhkan dalam pengetesan ini



Gambar 3.3. Pemeriksaan Keretakan dengan *Dye Penetrant*

Keterangan :

Gambar A

Terlihat bahwa material yang sudah dibersihkan disemprot secara merata dengan penetran dipermukaan material tersebut, biarkan *penetran* masuk kedalam celah material biarkan selama 5 -10 menit (*Dwell Time*).

Gambar B

Setelah itu bersihkan *penetran* dengan kain, namun semprotkan terlebih dahulu cleaner pada kain agar *penetran* yang menempel pada permukaan lebih bersih. Jadi *penetran* yang tersisa hanya pada celah apabila terdapat retak.

Gambar C

Kemudian setelah itu semprotkan *developer* pada permukaan material tersebut dan diamkan beberapa saat.

Gambar D

Apabila terdapat indikasi keretakan maka cairan *penetran* yang masuk kedalam celah tersebut akan terlihat dikarenakan daya kapilaritas, dalam hal ini berat jenis *developer* lebih ringan dari pada penetran jadi cairan *developer* akan mengisi pada celah tersebut sedangkan cairan penetran akan naik keatas permukaan.

B. Ketrampilan yang dibutuhkan dalam memeriksa, menguji dan mengukur kepala silinder dan komponennya

ALAT:

- Kotak Alat
- Kunci busi
- Fuller gauge
- Mikrometer luar
- Mistar sorong
- DTI
- Siku baja
- Mistar baja
- Kunci momen
- Valve spring compressor
- Meja perata

BAHAN:

- Sepeda motor 4T
- Sepeda motor 2T
- Fullset kep.sil 4T
- Fullset kep.sil 2T
- Oil can
- Bensin
- Minyak tanah
- Kompresor
- Pistol udara dan Slang

WAKTU:

- Instruksi : 45 menit
- Latihan : 135 menit

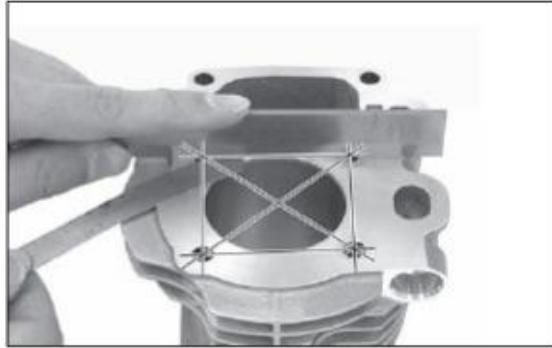
Keselamatan Kerja

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja maka ada beberapa hal yang harus dipatuhi yakni :

1. Pastikan bahwa anda memilih jenis dan ukuran perkakas yang cocok untuk pekerjaan anda.
2. Periksa kondisi setiap perkakas sebelum dan sesudah digunakan.
3. Pastikan bahwa anda menggunakan setiap perkakas dengan benar.
4. Bersihkan dan kembalikan perkakas pada tempatnya semula bila tidak digunakan lagi.
5. Gunakan kunci moment sesuai ukuran moment pengencangan.
6. Jangan gunakan perkakas yang terlumuri oli atau grease.

1. Pemeriksaan Kerataan Kepala Silinder

- a. Periksa secara visual kepala silinder dari keretakan, lubang busi, daerah sekitar katup
- b. Periksa kerataan kepala silinder dengan menggunakan mistar baja dan fuller gauge, lakukan seperti dalam gambar.



Gambar 3.4. Pemeriksaan Kerataan Kepala Silinder

Hasil : mm
Spesifikasi : mm
Kesimpulan :

c. Periksa Keretakan Menggunakan Alat *Dye Penetrant*

Jika ada *dye penetrant* lakukan pemeriksaan seperti pada pengetahuan (pemeriksaan keretakan)

2. Pemeriksanan poros kam / poros bubungan

- a. Putar bantalan/bearing bagian luar poros kam dengan jari tangan
- b. Putaran bearing harus terdengar haus / tidak berisik, jika berisik dan putaran terasa kasar ganti dengan bearing baru
- c. Periksa tinggi angkat katup poros kam

Hasil pengukuran:

Katup masuk :

Katup buang

Spesifikasi tinggi angkat katup :

Katup masuk :

Katup buang



Gambar 3.5. Pemeriksaan Tinggi Angkat Katup

- d. Periksa dekompresi poros kam (jika ada)
Putaran dekompresi hanya berjalan satu arah yakni searah jarum jam.
- e. Periksa pelat penahan terhadap adanya kerusakan

3. Pemeriksaan Penekan Katup / Pelatuk katup

- a. Periksa permukaan penekan katup terhadap goresan/cacat, juga periksa poros penekan katup terhadap penekan katup
- b. Periksa kelonggaran penekan katup dengan porosnya, jika terasa longgar, perbaiki atau ganti dengan yang baru.
- c. Ukur diameter dalam penekan katup

Hasil pengukuran :

Spesifikasi :

- d. Ukur diameter luar poros penekan katup

Hasil pengukuran :

Spesifikasi :

Kesimpulan :

.....
.....

4. Pemeriksaan Pegas Katup

- a. Periksa kebengkokan pegas katup menggunakan meja perata, siku dan fuller gauge

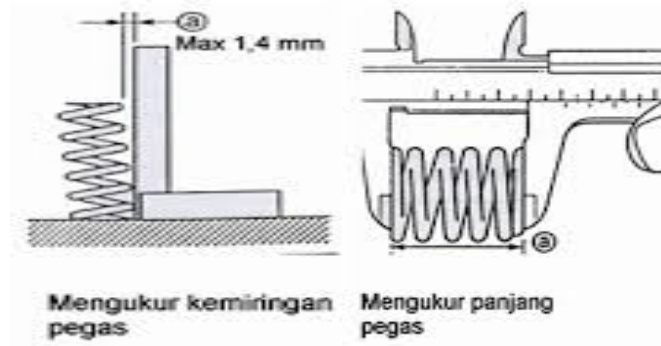
Hasil :

b. Ukur tinggi pegas katup

Hasil pengukuran :

Spesifikasi :

Kesimpulan :



Gambar 3.6. Mengukur kebengkokan dan tinggi pegas

5. Pemeriksaan katup

- a. Periksa katup terhadap keolengan, terbakar, goresa-goresan atau keausan batang katup yang abnormal

Hasil Pemeriksaan :

- b. Periksa kekocakan antara batang katup dengan bushingnya

Hasil pengukuran :

Spesifikasi :

Kesimpulan :



Gambar 3.7. Pengukuran kekocakan/kerenggangan katup dengan bushing

c. Ukur diameter batang katup

Hasil pengukuran :

Spesifikasi :

Kesimpulan :

d. Periksa ketebalan daun katup/margin secara visual masih tebal atau sudah tipis

Hasil pemeriksaan :

Kesimpulan :

6. Pemeriksaan kondisi seal katup

a. Periksa kondisi karet dan pegas katup, jika karet terasa sudah setengah kaku ganti seal katup

Hasil pemeriksaan :

Kesimpulan :

7. Pengujian Kebocoran Katup

Pada pengujian ini katup dan kelengkapan masih lengkap terpasang pada kepala silinder dan terlepas dari blok silinder tetapi karburator dengan salurannya telah dilepas.

Posisikan lubang manipol masuk mengarah keatas/tegak lurus

a. Masukkan cairan (bensin) kedalam manipol

b. Tunggu beberapa saat dan amati rembesan yang terjadi pada daun katup dengan dudukannya, jika cairan merembes keluar maka dipastikan terjadi kebocoran daun katup dengan dudukannya

c. Lakukan juga pada manipol buang

d. Jika terjadi rembesan lakukan pekerjaan skur katup (materi overhoul kepala silinder)

C. Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder dan komponennya

Sikap kerja yang harus dilaksanakan ketika belajar modul memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder sepeda motor adalah :

1. Berdoalah menurut keyakinan sebelum bekerja.
2. Persiapkan alat dan bahan sesuai dengan standar operasi prosedur.
3. Gunakan alat pelindung diri yang memadai.
4. Bacalah dengan cermat petunjuk melepas, menilai dan merakit kepala silinder sesuai dengan buku pedoman perbaikan dari pabrik.
5. Cermat dan teliti dalam mengidentifikasi dan mengelompokkan bahan/perengkapan pembelajaran
6. Taat asas dalam mengaplikasikan cara, langkah-langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan pada saat belajar teori maupun praktik
7. Bekerja sesuai SOP, K3L dan spesifikasi pabrik

BAB IV

METODE YANG TEPAT UNTUK MEMERIKSA TOLERANSI

A. Pengetahuan yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur, dan menguji kepala silinder dan komponennya

1. Buku manual / manual book

Setiap produk sepeda motor yang dijual pasti disediakan buku manual/manual book guna pemeliharaan dan perbaikan, buku tersebut tidak diberikan pada pemilik sepeda motor, tetapi diberikan kepada dealer dan bengkel yang menjual sepeda motor tersebut. Sedangkan kepada pemilik sepeda motor (baru) biasanya diberikan buku service yaitu buku panduan perawatan berkala sepeda motor.

2. Data spesifikasi pabrik

Buku manual berisi petunjuk perawatan dan perbaikan yang dilengkapi dengan data dan panduan pekerjaan. Data motor berisi ukuran-ukuran dari setiap komponen sepeda motor dan ini yang dijadikan patokan untuk menentukan kondisi komponen, sedangkan panduan pekerjaan biasanya terdiri atas langkah langkah pekerjaan yang harus dilakukan yang dilengkapi dengan gambar-gambar penunjang untuk mensupport pekerjaan.

3. Metode yang digunakan

Toleransi merupakan ukuran batas maksimum yang diijinkan untuk menetapkan bahwa komponen sepeda motor tersebut masih bisa digunakan dengan hasil akhir kondisi motor tetap optimal.

Untuk memperoleh hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian yang akurat maka perlu adanya data spesifikasi pabrik/manual book yang sesuai dengan sepeda motor yang dikerjakan, data-data hasil pemeriksaan, pengukuran dan pengujian kemudian dibandingkan dengan data spesifikasi pabrik, untuk menetapkan batas toleransi apakah kepala silinder beserta komponennya masih layak digunakan atau harus diperbaiki atau diganti.

B. Ketrampilan yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder dan komponennya

ALAT:

Tidak ada

BAHAN:

- Buku manual sepeda motor 4T
- Buku manual sepeda motor 2T

WAKTU:

- Instruksi: 15 menit
- Latihan : 30 menit

1. Langkah Kerja :

- a. Hasil pemeriksaan, pengujian dan pengukuran ditulis pada lembar yang disediakan
- b. Ambil buku manual sesuai dengan merk, jenis dan tahun sepeda motor yang dikerjakan.
- c. Cek hasil pemeriksaan, pengujian dan pengukuran dan bandingkan datanya dengan data yang ada pada manual book
- d. Tetapkan bahwa komponen tersebut masih layak digunakan atau harus diperbaiki/diganti.



Gambar 4.1. Contoh Buku Manual

C. Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder dan komponennya

Sikap kerja yang harus dilaksanakan ketika belajar membaca buku manual kepala silinder sepeda motor adalah :

1. Cermat dan teliti dalam membaca data teknik / ukuran komponen pada buku manual
2. Taat asas dalam mengaplikasikan cara, langkah-langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan pada saat belajar teori maupun praktik
3. Bekerja sesuai SOP, K3L dan spesifikasi pabrik

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku Referensi

1. Buku Pedoman Reparasi Honda GL 200 (tiger 2000), PT. Astra Honda Motor Jakarta
2. Buku Pedoman Reparasi Honda Revo, PT. Astra Honda Motor Jakarta
3. Departemen Tenaga Kerja Dan Transmigrasi R.I.-Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan Dan Produktivitas. 2007. Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi-Sektor Otomotif-Sub Sektor Sepeda Motor. Jakarta
4. Jama, Julius, 1997, *Teknik Sepeda Motor*, Modul Sekolah Elektronik, Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
5. Modul Pelatihan. Teknik Sepedamotor 2007. VEDC Malang
6. Technical Service Division, 2012. PT. Astra Honda Motor -Astra Honda Training Centre – Technical Training Dept
7. [https://www.google.co.id/kepala silinder sepeda motor](https://www.google.co.id/kepala%20silinder%20sepeda%20motor) diunduh tgl 18 Jan 2018
8. [Khairulamriengineering.blogspot.com/2012/01/penetran-test.htm](http://khairulamriengineering.blogspot.com/2012/01/penetran-test.htm) diunduh tgl 22 Januari 2018

DAFTAR ALAT DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1	Laptop, infocus, laserpointer	Untuk di ruang teori
2	Bike lift	Di ruang praktek
3	Kotak alat	Di ruang praktek
4	Unit sepeda motor hidup 4T dan 2T	Di ruang praktek
5	Model potong motor 4 tak	Di ruang teori dan praktek
6	Model motor 2 tak	Di ruang teori dan praktek
7	Oil Can	Di ruang praktek
8	Kompresor, slang dan pistol udara	Di ruang praktek
9	Penyetel katup dan Fuller gauge	Di ruang praktek
10	Kunci moment	Di ruang praktek
11	Mikrometer luar 0-25 mm	Di ruang praktek
12	Dial Tes indikator / DTI	Di ruang praktek
13	Siku baja	Di ruang praktek
14	Mistar baja	Di ruang praktek
15	Meja perata	Di ruang praktek
16	Valve spring compressor	Di ruang praktek

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1	Kertas A4	Setiap peserta
2	Bensin	Setiap kelompok kerja
3	Minyak tanah	Setiap kelompok kerja
4	Full set kepala silinder 4 T	Setiap kelompok kerja
5	Full set kepala silinder 2 T set	Setiap kelompok kerja
6	Dye Penetrant	Setiap kelompok kerja
7	Bak Plastik	Setiap kelompok kerja

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	Sasongko Leksono, AP, ST.M.Si	1. Widyaiswara PPPPTK BOE Malang 2. Asesor LSP P2

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU KERJA

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

**Melepas Kepala Silinder,
Menilai Komponen-Komponennya
serta Merakit Kepala Silinder
OTO.SM02.003.01**



PENJELASAN UMUM

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan berbasis kompetensi mengharuskan proses pelatihan memenuhi unit kompetensi secara utuh yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dalam buku informasi "**Melepas Kepala Silinder, Menilai Komponen – Komponenya Serta Merakit Kepala Silinder**" telah disampaikan informasi apa saja yang diperlukan sebagai pengetahuan yang harus dimiliki untuk melakukan praktik/keterampilan terhadap unit kompetensi tersebut. Setelah memperoleh pengetahuan dilanjutkan dengan latihan-latihan guna mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki tersebut. Untuk itu diperlukan buku kerja "**Melepas Kepala Silinder, Menilai Komponen – Komponenya Serta Merakit Kepala Silinder**" ini sebagai media praktik dan sekaligus mengaplikasikan sikap kerja yang telah ditetapkan karena sikap kerja melekat pada keterampilan. Adapun tujuan dibuatnya buku kerja ini adalah:

1. Prinsip pelatihan berbasis kompetensi dapat dilakukan sesuai dengan konsep yang telah digariskan, yaitu pelatihan ditempuh elemen kompetensi per elemen kompetensi, baik secara teori maupun praktik;
2. Prinsip praktik dapat dilakukan setelah dinyatakan kompeten teorinya dapat dilakukan secara jelas dan tegas;
3. Pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan jelas dan pasti.

Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI sub sector Teknik Sepeda Motor. Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI sub sector Sepeda Motor.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM	2
DAFTAR ISI	3
BAB I TUGAS TEORI DAN PRAKTIK	4
A. Elemen Kompetensi 1	4
1. Tugas Teori I / Melepas dan merakit kepala silinder	4
2. Tugas Teori I / Peralatan	6
B. Elemen Kompetensi 2	8
1. Tugas Teori I / Memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder	8
C. Elemen Kompetensi 3	10
1. Tugas teori I / Metode yang tepat untuk memeriksa toleransi.	10
2. Tugas Praktik 1	12
3. Tugas Praktik 2	16
4. Tugas Praktik 3	19
BAB II CEK LIS TUGAS	22

BAB I

TUGAS TEORI DAN PRAKTIK

A. Elemen Kompetensi 1

1. Tugas Teori I / Melepas dan merakit kepala silinder

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

- a. Sebutkan fungsi dari kepala silinder ?

Jawaban

.....

.....

- b. Sebutkan keuntungan bahan kepala silinder dari paduan/campuran aluminium ?

Jawaban

.....

.....

.....

- c. Apa kelebihan jika menggunakan pegas katup ganda pada kepala silinder ?

Jawaban

.....

.....

.....

- d. Sebutkan 5 komponen kelengkapan katup di kepala silinder ?.

Jawaban

.....

.....

.....

Lembar evaluasi tugas teori tentang melepas dan merakit kepala silinder

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		
d.		

Apakah semua pertanyaan tugas teori **melepas dan merakit kepala silinder** dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai :

.....

.....

.....

.....

2. Tugas Teori I / Peralatan

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

- a. Sebutkan hal utama yang anda harus lakukan setelah menggunakan peralatan ?

Jawaban

.....

.....

.....

- b. Sebutkan 3 kunci yang aman digunakan untuk melepas dan membuka mur/baut ?

Jawaban

.....

.....

.....

- c. Sebutkan 3 alat utama penyetel celah katup

Jawaban

.....

.....

.....

- d. Apakah kunci inggris baik dan bisa digunakan untuk melepas atau mengeraskan mur/baut ? Jelaskan pendapat anda.

Jawaban

.....

.....

.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Tentang Peralatan

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		
d.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori **Tentang Peralatan** dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai :

B. Elemen Kompetensi 2

1. Tugas Teori I / Memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

- a. Sebutkan 4 dari 6 jenis pemeriksaan, pengujian dan pengukuran kepala silinder ?

Jawaban

.....

.....

.....

.....

- b. Sebutkan 2 bahan Penetran non Fluoresen biasanya digunakan untuk mendeteksi permukaan terbuka di non-ferromagnetic material ?

Jawaban

.....

.....

- c. Jelaskan komponen kepala silinder dinyatakan tidak layak dipakai ?

Jawaban

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lembar evaluasi tugas teori memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori **memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder** dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai :

C. Elemen Kompetensi 3

1. Tugas teori I / Metode yang tepat untuk memeriksa toleransi.

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

- a. Jelaskan perbedaan buku manual dengan buku service ?

Jawaban

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Apa pengertian dari batas toleransi, jelaskan ?

Jawaban

.....

.....

.....

- c. Sikap kerja apa yang dilakukan dalam membaca buku manual, jelaskan ?.

Jawaban

.....

.....

.....

.....

Lembar evaluasi tugas teori metode yang tepat untuk memeriksa toleransi

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		

Apakah semua pertanyaan tugas teori metode yang tepat untuk memeriksa toleransi dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai :

2. Tugas Praktik 1

a. Elemen Kompetensi : Melepas dan merakit kepala silinder

b. Waktu Penyelesaian : 4 JP

c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas melepas dan merakit kepala silinder berikut komponen-komponennya peserta mampu:

- Melepas dan merakit kepala silinder
- Memeriksa/mengukur/ menguji kepala silinder dan komponen untuk menentukan prosedur perbaikan
- Menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi

d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A. ALAT			
1.	Kunci Ring	8 mm	
2.	Kunci pas /ring	14/17/19 mm	
3.	Obeng plus (+)		
4.	Obeng minus (-)		
5.	Penyetel celah katup		
6.	Kunci Busi 2T dan 4T	19 / 21 mm	
7.	Valve spring compressor		
8.	Pistol udara dan slang	15 m	
9.	Fuller gauge	0,05 – 1,00 mm	
10.	Kunci Moment	0 – 50 Nm	unit
12.	Kunci T	8, 10, 12, 14 mm	
13.	Kunci Sock	1 set	
14.	Kompresor udara	Min.2 bar	
15.	Kuas	1 inch	
16.	Bak plastik		
17.	Bak penampung kotoran		
18.	Bike lift	80 x 220 cm	
B. BAHAN			
1.	Unit sepeda motor 2T dan 4T	Sport / cup / scooter	
2.	Bahan bakar	Premium/pertalite	
3.	Fuul set kepala silinder 2T	Set	
4.	Fuul set kepala silinder 4T	Set	
5.			

e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

1. Mampu menggunakan peralatan engine 2 T dan 4 T
2. Mampu melepas dan merakit kepala silinder sepeda motor 2 T dan 4 T
3. Mampu memilih buku petunjuk pemeliharaan (Manual book) sesuai dengan kendaraan yang dikerjakan
4. Mampu menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi
5. Mampu melakukan kegiatan pemeriksaan/pengukuran/pengujian dilakukan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

1. Pastikan bahwa anda memilih jenis dan ukuran perkakas yang cocok untuk pekerjaan anda.
2. Periksa kondisi setiap perkakas sebelum digunakan.
3. Pastikan bahwa anda menggunakan setiap perkakas dengan benar.
4. Jangan gunakan spanner atau perkakas lain yang terlumuri oli atau grease.
5. Setelah menggunakan peralatan bersihkan, periksa dan kembalikan ketempat semula,

g. Standar Kinerja

1. Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
2. Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik I

Akibat pemakaian / pengoperasian sepeda motor 2T atau 4T yang cukup lama, akan berakibat terjadinya keausan/kerusakan komponen, agar kondisi engine kembali optimal maka diperlukan perbaikan, salah satunya adalah

pemeliharaan kepala silinder, Pada modul ini pembatasan pekerjaan hanya sebatas melepas, memeriksa, menguji, mengukur, menetapkan batas toleransi untuk perbaikan.

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut :

1. Melakukan pelepasan kepala silinder
2. Melakukan pelepasan komponen kepala silinder
3. Melakukan pembersihan kepala silinder dan komponennya
4. Merakit kepala silinder dan kelengkapan

“ LIHAT LANGKAH KERJA PADA BUKU INFORMASI KETRAMPILAN ”

j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas I

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Persiapan	Penempatan kendaraan pada posisi aman				
		Pemilihan buku manual				
		Pemilihan peralatan yang sesuai				
2	Pelepasan kepala silinder beserta komponennya	Pengendoran baut kepala silinder				
		Hasil posisi tanda timing				
		Pelepasan rantai timing				
		Pelepasan kepala silinder dari blok				
		Pelepasan penekan katup				
		Pelepasan poros kam				
		Pelepasan katup menggunakan alat				
		Keselamatan kerja				

3	Perakitan kepala silinder dan komponennya	Merakit katup dan kelengkapannya pada kep.Silinder				
		Merakit poros kam				
		Merakit penekan katup dan porosnya				
		Memasang kep.silinder pada blok silinder				
		Memasang rantai timing				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik melepas dan merakit kepala silinder, dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

.....

.....

.....

3. Tugas Praktik 2

a. Elemen Kompetensi : Memeriksa/mengukur/ menguji kepala silinder dan komponen untuk menentukan prosedur perbaikan

b. Waktu Penyelesaian : 5 JP

c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas memeriksa/mengukur/ menguji kepala silinder dan komponen untuk menentukan prosedur perbaikan peserta mampu:

1. Menggunakan alat ukur sesuai bidang pengukuran
2. Melaksanakan K3L sesuai bidang pekerjaan yang ditangani
3. Melakukan prosedur pemeriksaan, pengujian, pengukuran kepala silinder sesuai SOP buku manual

d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Mikro meter luar	0 -25 mm	
2.	Mikro meter dalam	0 -25 mm	
3.	Mistar sorong	0 – 30 mm	
4.	Mistar Baja tebal	0 – 30 mm	
5.	Meja perata		
6.	Fuller gauge	0,05 – 1,00 mm	
.			
B.	BAHAN		
1.	Unit sepeda motor 2T dan 4T	Sport / cup / scooter	
2.	Bahan bakar	Premium/pertalite	
3.	Fuul set kepala silinder 2T	Set	
4.	Fuul set kepala silinder 4T	Set	
5.	Oil can	Unit	

e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

1. Dapat memeriksa, menguji dan mengukur kepala silinder dan komponennya
2. Dapat memilih buku petunjuk pemeliharaan (Manual book) sesuai dengan kendaraan yang dikerjakan
3. Mampu mengambil data kepala silinder berikut komponen-komponennya sesuai buku manual kendaraan yang dikerjakan

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Pastikan bahwa anda memilih jenis alat ukur yang cocok untuk pekerjaan anda.
- 2) Periksalah kondisi alat ukur sebelum digunakan.
- 3) Dapat mengkalibrasi dan menggunakan alat ukur
- 4) Setelah menggunakan alat ukur bersihkan, periksa dan kembalikan ketempat semula,

g. Standar Kinerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik I

Kepala silinder dan komponennya perlu diperiksa, diuji dan diukur untuk menentukan proses perbaikan atau tidak, sehingga nanti dalam proses pengoperasian sepeda motor tidak ada permasalahan

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut :

1. Melaksanakan pemeriksaan, pengujian dan pengukuran kepala slinder dan komponennya

“ LIHAT LANGKAH KERJA PADA BUKU INFORMASI KETRAMPILAN ”

j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas 2

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1	Pemeriksaan, pengujian dan pengukuran kepala silinder dan komponennya	Memeriksa keretakan kepala silinder				
		Memeriksa kerataan kep. silinder				
		Memeriksa poros kam				
		Pemeriksaan penekan katup dengan porosnya				
		Pemeriksaan pegas katup				
		Pemeriksaan katup				
		Pemeriksaan seal katup				
		Pengujian kebocoran katup				
		Keselamatan kerja				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik memeriksa/mengukur/ menguji kepala silinder dan komponen untuk menentukan prosedur perbaikan dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

.....

.....

4. Tugas Praktik 3

a. Elemen Kompetensi : Menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi

b. Waktu Penyelesaian : 2 JP

c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi berikut komponen-komponennya peserta mampu:

1. Membandingkan data hasil pengukuran dengan data buku manual
2. Menetapkan batas toleransi untuk proses perbaikan

e. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
	Tidak ada		
B.	BAHAN		
1.	Buku manual	Sesuai jenis sepeda motor	
2.	Kertas	A4	
3	Ballpoint		

f. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1) Dapat memilih buku petunjuk pemeliharaan (Manual book) sesuai dengan kendaraan yang dikerjakan
- 2) Mampu mengambil data kepala silinder berikut komponen-komponennya sesuai buku manual kendaraan yang dikerjakan
- 3) Mampu membandingkan data hasil pemeriksaan, pengujian dan pengukuran dengan buku manual book
- 4) Dapat menetapkan batas toleransi kondisi komponen untuk proses perbaikan

g. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Cermat dan teliti dalam membaca hasil dan membandingkan data.

h. Standar Kinerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

i. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik I

Hasil pemeriksaan, pengujian dan pengukuran dicatat dan dibandingkan dengan data teknis buku manual, hal tersebut dilaksanakan guna menetapkan batas toleransi untuk proses perbaikan.

j. Instruksi Kerja

1. Bandingkan data hasil pemeriksaan, pengujian dan pengukuran anda dengan data teknis pada buku manual
2. Tetapkan hasil penilaian anda apakah kepala silinder dan komponennya masih dalam batas toleransi atau tidak guna proses perbaikan

k. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas 3

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
4	Metode yang tepat untuk memeriksa toleransi	Pemilihan buku manual				
		Data hasil pemeriksaan, pengujian dan pengukuran				
		Membandingkan dan menetapkan kelayakan komponen				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik menggunakan metode yang tepat untuk memeriksa toleransi dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

.....
.....

BAB II

CEK LIS TUGAS

NO	TUGAS UNJUK KERJA	PENILAIAN		TANGGAL
		K	BK	
1.	Elemen Kompetensi 1			
	Melepas kepala silinder engine 2T dan 4T			
	Merakit kepala silinder engine 2T dan 4T			
2	Elemen Kompetensi 2			
	Memeriksa, menguji dan mengukur kepala silinder dan komponennya			
3	Elemen Kompetensi 2			
	Menggunakan metode untuk memeriksa toleransi			

Apakah semua tugas unjuk kerja melepas kepala silinder, menilai komponennya dan merakit kepala silinder telah dilaksanakan dengan benar dan dalam waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

.....

.....

.....

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU PENILAIAN

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

**Melepas Kepala Silinder,
Menilai Komponen-Komponennya
serta Merakit Kepala Silinder**
OTO.SM02.003.01



PENJELASAN UMUM

Buku penilaian untuk unit kompetensi **melepas kepala silinder, menilai komponennya serta merakit kepala silinder** dibuat sebagai konsekuensi logis dalam pelatihan berbasis kompetensi yang telah menempuh tahapan penerimaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melalui buku informasi dan buku kerja. Setelah latihan-latihan (*exercise*) dilakukan berdasarkan buku kerja maka untuk mengetahui sejauh mana kompetensi yang dimilikinya perlu dilakukan uji komprehensif secara utuh per unit kompetensi dan materi uji komprehensif itu ada dalam buku penilaian ini.

Adapun tujuan dibuatnya buku penilaian ini, yaitu untuk menguji kompetensi peserta pelatihan setelah selesai menempuh buku informasi dan buku kerja secara komprehensif dan berdasarkan hasil uji inilah peserta akan dinyatakan kompeten atau belum kompeten terhadap unit kompetensi **melepas kepala silinder, menilai komponennya serta merakit kepala silinder**.

Metoda Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian dengan opsi sebagai berikut:

1. Metoda Penilaian Pengetahuan

a. Tes Tertulis

Untuk menilai pengetahuan yang telah disampaikan selama proses pelatihan terlebih dahulu dilakukan tes tertulis melalui pemberian materi tes dalam bentuk tertulis yang dijawab secara tertulis juga. Untuk menilai pengetahuan dalam proses pelatihan materi tes disampaikan lebih dominan dalam bentuk obyektif tes, dalam hal ini jawaban singkat, menjodohkan, benar-salah, dan pilihan ganda. Tes essay bisa diberikan selama tes essay tersebut tes essay tertutup, tidak essay terbuka, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi faktor subyektif penilai.

b. Tes Wawancara

Tes wawancara dilakukan untuk menggali atau memastikan hasil tes tertulis sejauh itu diperlukan. Tes wawancara ini dilakukan secara perseorangan antara penilai dengan peserta uji/peserta pelatihan. Penilai sebaiknya lebih dari satu orang.

2. Metoda Penilaian Keterampilan

a. Tes Simulasi

Tes simulasi ini digunakan untuk menilai keterampilan dengan menggunakan media bukan yang sebenarnya, misalnya menggunakan tempat kerja tiruan (bukan tempat kerja yang sebenarnya), obyek pekerjaan disediakan atau hasil rekayasa sendiri, bukan obyek kerja yang sebenarnya.

b. Aktivitas Praktik

Penilaian dilakukan secara sebenarnya, di tempat kerja sebenarnya dengan menggunakan obyek kerja sebenarnya.

3. Metoda Penilaian Sikap Kerja

a. Observasi

Untuk melakukan penilaian sikap kerja digunakan metoda observasi terstruktur, artinya pengamatan yang dilakukan menggunakan lembar penilaian yang sudah disiapkan sehingga pengamatan yang dilakukan mengikuti petunjuk penilaian yang dituntut oleh lembar penilaian tersebut. Pengamatan dilakukan pada waktu peserta uji/peserta pelatihan melakukan keterampilan kompetensi yang dinilai karena sikap kerja melekat pada keterampilan tersebut.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM	2
DAFTAR ISI	4
BAB I PENILAIAN TEORI	5
A. Lembar Penilaian Teori.....	5
B. Ceklis Penilaian Teori	10
BAB II PENILAIAN PRAKTIK	11
A. Lembar Penilaian Praktik	11
B. Ceklis Aktivitas Praktik	13
BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA	15
A. Ceklis Penilaian Sikap Kerja	15

BAB I PENILAIAN TEORI

A. Lembar Penilaian Teori

Unit Kompetensi : Melepas Kepala Silinder, Menilai Komponen serta Merakit Kepala Siinder.

Diklat :

Waktu : 1 Jp

PETUNJUK UMUM

1. Jawablah materi tes ini pada lembar jawaban/kertas yang sudah disediakan.
2. Modul terkait dengan unit kompetensi agar disimpan.
3. Bacalah materi tes secara cermat dan teliti.

Pilihan Ganda

Jawablah pertanyaan/pernyataan di bawah ini dengan cara memilih pilihan jawaban yang tepat dan menuliskan huruf A/B/C/D yang sesuai dengan pilihan tersebut.

1. Perbedaan kontruksi kepala silinder engine 4T dengan 2T adalah ...
 - A. Engine 2T ada kokomponen katup, 4T tidak ada komponen katup
 - B. Engine 2T tidak ada kokomponen katup, 4T ada komponen katup
 - C. Engine 2T dan 4T keduanya ada komponen katup
 - D. Engine 2T dan 4T keduanya tidak ada komponen katup
2. Pada gambar dibawah menunjukkan kontruksi kepala silinder ...
 - A. Kepala silinder motor 2T
 - B. Kepala silinder motor 4T
 - C. Kepala silinder motor 3T
 - D. Kepala silinder motor 1T



3. Keuntungan kepala silinder terbuat dari campuran alumunium / alumunium alloy adalah :
- A. Kecenderungan knocking berkurang
 - B. Pemuaian besar tapi ringan
 - C. Dapat memindahkan panas dengan baik
 - D. Mudah perawatannya
4. Bentuk ruang bakar sepeda motor 4T banyak menggunakan jenis ...
- A. Baji
 - B. Setengah bulat
 - C. Cembung
 - D. Atap
5. Tujuan penggunaan mekanik katup dengan 4 katup pada kepala silinder adalah ...
- A. Perbandingan kompresi menjadi lebih baik
 - B. Pengisian udara dan bahan bakar menjadi lebih cepat
 - C. Efisiensi volumetric menjadi lebih baik
 - D. Pemasukan dan pembuangan menjadi ideal
6. Agar oli tidak masuk keruang bakar selama engine bekerja, maka komponen yang berperan adalah ...
- A. Bushing katup
 - B. Seal katup
 - C. Batang katup dengan bushingnya
 - D. Kerapatan katup
7. Komponen yang berfungsi untuk membuka dan menutup katup adalah ...
- A. Poros kam dan penekan katup
 - B. Pegas katup dan penekan katup
 - C. Poros kam dan pegas katup
 - D. Poros engkol dan poros nok
8. Jika hasil pengukuran melebihi toleransi, maka komponen tersebut ...
- A. Tidak bisa dipakai
 - B. Masih bisa dipakai
 - C. Dipakai sampai rusak
 - D. Masih layak pakai

9. Pembersihan debu dan partikel kotoran kecil diatas meja kerja dengan menggunakan udara tekan adalah ...

- A. Sangat dianjurkan
- B. Bisa sewaktu-waktu
- C. Sesuai SOP
- D. Tidak diperbolehkan

10. Pembukaan baur/mur kepala silinder sebaiknya dilakukan ...

- A. Mesin dalam kondisi panas dan pembukaan mur baut bertahap dan menyilang
- B. Mesin dalam kondisi dingin dan pembukaan mur baut bertahap dan menyilang
- C. Mesin dalam kondisi panas dan pembukaan mur baut bertahap dan tidak menyilang
- D. Mesin dalam kondisi dingin dan pembukaan mur baut tidak perlu bertahap dan tidak perlu menyilang

Essay

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan benar!

1. Jelaskan perbedaan konstruksi kepala silinder engine 4T dan 2T !

.....

.....

.....

.....

.....

2. Jika hasil pengukuran komponen lebih besar dari toleransi, apa yang anda lakukan terhadap komponen tersebut ? Jelaskan

.....

.....

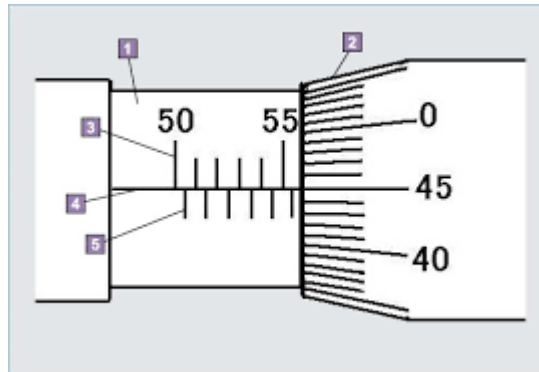
3. Apa yang anda lakukan setelah menggunakan peralatan ? Jelaskan

.....

.....

.....

4. Lihat gambar dibawah, berapa hasil ukuran yang ditunjukkan ...



.....

5. Lihat gambar dibawah, berapa hasil ukuran yang ditunjukkan ...



.....

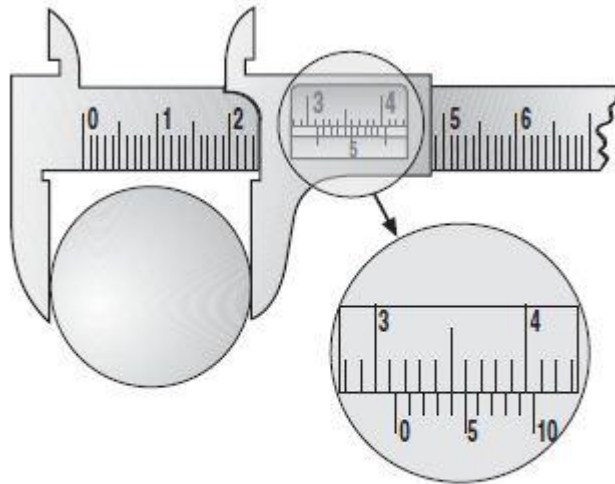
6. Jelaskan prosedur menentukan bahwa komponen tersebut melebihi toleransi ?

.....
.....
.....

7. Sebutkan nama nama komponen mekanisme katup yang ada di kepala silinder

.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. Berapa hasil ukuran mistar sorong seperti gambar dibawah !



Di sini garis nonius ke-4
tepat berimpit dengan garis
skala utama

.....

B. Ceklis Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
	Pilihan Ganda					
	1.	B				
	2.	A				
	3.	C				
	4.	D				
	5.	C				
	6.	B				
	7.	C				
	8.	A				
	9.	D				
	10.	B				
	Essay					
	1.	Engine 4T ada mekanisme katup di Kep. Silinder, sedang pada engine 2T tidak ada				
	2	Hasil pengukuran lebih besar dari toleransi, maka komponen dinyatakan rusak/tidak bisa dipakai				
	3	Periksa, bersihkan dan kembalikan ketempat semula				
	4	55,95 mm				
	5	5,80 mm				
	6	Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar buku manual, jika ukuran melebihi standar maka komponen dinyatakan diluar toleransi / rusak				
	7	<ul style="list-style-type: none">• Poros kam• Penekan katup• Katup• Pegas katup• Batang katup• Seal katup• Dudukan katup				
	8	3,14 cm atau 31.4 mm				

BAB II PENILAIAN PRAKTIK

A. Lembar Penilaian Praktik

Tugas Unjuk Kerja **Melepas, menguji dan merakit kepala silinder**

1. Waktu : 2 JP
2. Alat : Kunci pas ring, obeng plus, kunci penyetel katup, fuller gauge, kompresor udara, slang dan pistol udara, valve spring kompresor, bike lift
3. Bahan : Unit sepeda motor hidup, bensin, oli 4 T, oil can, bak plastik, lap majun
4. Indikator Unjuk Kerja
 - a. Mampu menggunakan peralatan pemeliharaan engine 4 T
 - b. Mampu melepas kepala silinder dan mekanisme katup engine sepeda motor 4 T
 - c. Mampu memeriksa, mengukur dan menguji kepala silinder
 - d. Mampu merakit mekanisme katup pada kepala silinder
 - e. Mampu merakit kepala silinder
 - f. Mampu memilih dan menggunakan manual book yang sesuai
 - g. Mampu mengambil kesimpulan kondisi mekanisme katup dan kepala silinder engine 4T berikut komponen-komponennya sesuai buku manual
 - h. Mampu melakukan pemeriksaan/pengukuran/pengujian dilakukan berdasarkan SOP (Standard Operation Procedures), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan
5. Standar Kinerja
 - a. Pekerjaan diselesaikan tidak melebihi waktu yang telah ditetapkan.
 - b. Toleransi kesalahan 5% (lima persen), tetapi tidak pada aspek kritis.

6. Instruksi Kerja

a. Abstraksi Tugas Praktik

Akibat pemakaian sepeda motor yang cukup lama, maka kondisi engine khususnya kepala silinder dan mekanisme juga mengalami keausan pada komponennya hal ini ditandai menurunnya performa engine.

Untuk mengkondisikan agar kerja engine tetap optimal maka perlu diadakan pelepasan, pemeriksaan, pengujian dan perakitan kembali kepala silinder.

b. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **6** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut :

- 1) Lakukan pelepasan kepala silinder dan mekanisme katup sepeda motor 4T sesuai SOP dan K3L
- 2) Bersihkan komponen dengan memperhatikan K3L
- 3) Periksa, ukur dan uji komponen-komponennya
- 4) Rakit kembali dan uji kebocoran katup masuk dan buang
- 5) Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Lingkungan harus menjadi prioritas
- 6) Jika ada bahan yang perlu diganti, minta pada penguji

" SELAMAT BEKERJA "

B. Ceklis Aktivitas Praktik

Kode Unit Kompetensi : OTO.SM02.003.01

Judul Unit Kompetensi : Melepas kepala silinder, menilai komponennya serta merakit kepala silinder

Nama Peserta/Asesi :

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
1. Mampu menggunakan peralatan pemeliharaan engine 2 T dan 4 T	1.1 Mempergunakan peralatan pemeliharaan engine 2T dan 4T	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan peralatan sesuai peruntukannya 		
2. Mampu melepas kepala silinder dan mekanisme katup engine 4 T	2.1 Melepas kepala silinder 2.2 Melepas mekanisme katup	<ul style="list-style-type: none"> Persiapan Proses kerja Hasil kerja Sikap kerja 		
3. Mampu memeriksa dan menguji kepala silinder dan kebocoran katup	3.1	<ul style="list-style-type: none"> Persiapan Proses kerja Hasil kerja Sikap kerja 		
4. Dapat memilih buku petunjuk pemeliharaan (Manual book) sesuai dengan kendaraan yang dikerjakan	4.1 Memilih dan mempergunakan manual book	<ul style="list-style-type: none"> Kesesuaian buku yang dipergunakan dengan jenis sepeda motor serta kecocokan pengambilan data 		
5. Mampu mengambil kesimpulan kondisi engine berikut komponen-komponennya sesuai buku petunjuk pemeliharaan kendaraan yang dikerjakan	5.1 Melakukan perbaikan / penggantian komponen dari hasil pemeriksaan	<ul style="list-style-type: none"> Keputusan memperbaiki atau mengganti komponen 		

6. Mampu mengidentifikasi pekerjaan pemeliharaan engine berikut komponen-komponennya sesuai dengan buku petunjuk pemeliharaan (manual book)	6.1 Melakukan pekerjaan sesuai manual book	<ul style="list-style-type: none"> Pelaksanaan pekerjaan yang dilaksanakan 		
7. Dapat melaksanakan langkah-langkah pemeliharaan engine berikut komponen-komponennya sesuai dengan buku manual	7.1 Melakukan pekerjaan sesuai manual book	<ul style="list-style-type: none"> Urutan langkah langkah pelaksanaan pekerjaan 		

Catatan :

.....
.....

Tanda Tangan Peserta Pelatihan :

Tanda Tangan Instruktur :

BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA

A. Ceklis Penilaian Sikap Kerja

Memelihara Engine Berikut Komponen komponennya				
INDIKATOR UNJUK KERJA	NO. KUK	K	BK	KETERANGAN
1. Tepat dalam menggunakan peralatan	1.2			
2. Bekerja dengan teliti dan hati-hati, serta peduli terhadap kebersihan alat, bahan dan lingkungan	1.5			
3. Benar dalam memilih buku manual	2.2			
4. Harus bertindak cermat, teliti, berpikir analitis dan evaluatif dalam menyimpulkan hasil pemeriksaan	2.4			
5. Kecermatan dalam menangani pekerjaan dan kesesuaian dengan manual book	3.2			
6. Tahapan pelaksanaan pekerjaan berdasarkan SOP dan K3L	3.4			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta :

Tanda Tangan Instruktur :

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com